

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
М.УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА
ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

Факультет **Мухандислик коммуникациялари қурилиши**
Кафедра **«Иссиқлик газ таъмиоти, вентиляция ва сервис»**
Ўқув йили **2014-2015**
Магистратура талабаси **Тоштемиров М**
Илмий раҳбар **и.ф.н., доцент Халилов Н.**
Мутахассислиги **5А340402 Мухандислик тизимлари ва махсус**
ускуналар монтажи технологияси

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
М.УЛУҒБЕК номидаги САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА
ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

**Қулёзмахукукида
УДК 628.1**

ТОШТЕМИРОВ МИРЖАЛОЛ ЭРГАШ ЎҒЛИ

**Спорт мактабини иссиқ-суюқ сув билан таъминлаш комплекс
тизимларива монтаж инжиратиш**

**5А 340402 Мухандислик тизимларива махсус ускуналар монтаж
технологияси**

**Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган
ма г и с т р л и к д и с с е р т а ц и я**

Иш кўриб чиқилди ва ҳимояга
рухсат берилди. “Иссиқлик газ таъминоти,
вентиляция ва сервис” кафедраси
мудури кат. ўқит. Усмонов. Ш _____
Баённома № _____
« ____ » _____ 2015й

Илмий раҳбар и.ф.н. доц
Ҳалилов. Н _____

Самарқанд 2015

Аннотация

Диссертация иши актуал мавзу спорт мактабларининг комплекс сув таъминоти тизимларини лойихалаш, конструктив ечимларини яратиш ва амалиётга тадбиқ этиш масалаларига қаратилган бўлиб, кириш, 4 та асосий боб, хулоса ва таклифлар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Ишнинг умумий ҳажми ... варақ машинада ёзилган текст, та жадвал,та расм ва номдаги адабиётлар рўйхатидан ва интернет веб-сайтларидан иборат.

Диссертация ишида спорт мактабларининг сув таъминоти комплекс тизимлари, сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимлари урганилди ва сузиш сув бассейни сувини тозалаш усуллари таҳлил қилинди. Циркуляцион сувларни электрокоагуляция ва филтрлаш усулида тозалаш бўйича назарий маълумотлар келтирилди ҳамда мазкур усуллар орқали сувларни тозалаш жараёнлари экспериментал тадқиқотлар утказиш натижасида урганилди. Спорт мактаблари сузиш сув бассейни сувларини тозалаш ҳамда спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш ва қурилмаларни монтаж қилиш бўйича таклиф ва мулоҳазалар юритилди, тавсиялар ишлаб чиқилди.

Магистрлик диссертацияси мавзуси “Сув таъминоти ва канализация” кафедрасида Самарқанд мармар очик акционерлик жамияти таркибига қирувчи Каттақурган бентонит тупроғи қонидан олинаётган маҳаллий ҳом-ашёлардан филтрловчи материал сифатида фойдаланиш ва қорхонада сувдан самарали фойдаланиш мавзусида олиб борилаётган илмий - тадқиқотлар ишлари йўналишига мувофиқ келади. Тадқиқот натижалари "Меъморлойтиха" лойихалаш институти томонидан Самарқанд вилоятида қурилиши лойихалаштирилаётган спорт мактабларининг лойиха-смета ҳужжатларида ҳамда сузиш сув бассейнларининг муҳандислик тизимларини реконструкция қилишда жорий этилади.

Илмий раҳбар

Магистратура талабаси

и.ф.н., доцент Халилов Н.

Тоштемиров М

Annotation

Actual dissertation topic designing sports complex water supply systems, schools, aimed at constructive solutions to the issues of development and implementation of Chapter 4 of the main conclusions and recommendations, references and appendices. The total volume of the work sheet of written text in the car Table .Education picture the list of titles of books and Internet Web sites.

Dissertation sports complex water supply systems, schools, swimming pools of circulating water supply systems, water study was the analysis of the water and swimming pool water treatment methods. Circulating electrocoagulation method of filtering and cleaning the water through the theory and methods, and this brought on the beat as a result of water purification processes to carry out experimental studies. Sports schools, water supply, swimming pool water treatment and water sports schools offer a comprehensive system for the management and procurement, installation and comments discussed, and recommendations developed.

Master's thesis on the theme "Water supply and sewerage department" Samarkandmarmar part of the open joint stock company Kattakurgan bentonite clay deposit, the use of local raw materials as filter material and the use of the company suvdansamarali in accordance with the direction of the scientific research work carried out on the results of the come. Research "Me'morloyiha" design Samarkand region by the Institute of design construction of the project design documents as well as swimming pools, water sports schools will be introduced in the reconstruction of engineering systems.

Supervisor i.f.n
master's student

N. Khalilov
M.Toshtemirov

Мундарижа

Кириш.....	3
I боб. Спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимлари.....	8
1.1. Спорт мактаблари сув таъминоти ва канализация тизимларини лойihalаш.....	8
1.2. Спорт мактаблари иссиқ сув таъминоти ва сув иситкич қурилмалари таҳлили.....	11
1.3. Сузиш сув бассейнларининг инженерлик тизимлари ва конструктив элементлари.....	14
II боб. Сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизими.....	26
2.1. Сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимининг қисқача таҳлили.....	26
2.2. Циркуляцион сувни тозалаш усуллари ва қурилмалар.....	32
2.3. Сузиш сув бассейни сувини электрокимёвий тозалаш ва филтрлаш бўйича назарий маълумотлар.....	37
III боб. Сузиш сув бассейни сувини электрокоагуляция ва филтрлаш усулида тозалаш жараёнини ўрганиш.....	46
3.1. Лаборатория қурилмаси тузилиши ва тажриба ўтказиш услуби.....	46
3.2. Сузиш сув бассейни сувини электрокоагуляция ва филтрлаш усулида тозалаш бўйича эксперимент тадқиқотлар ўтказиш ва тажриба натижаларини таҳлил қилиш.....	51
3.3. Спорт мактаблари сузиш сув бассейни сувларини тозалаш бўйича таклиф ва мулоҳазалар.....	58
IV боб. Спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш ва қурилмалар монтажи.....	60
4.1. Спорт мактабларини иссиқ ва совуқ сув билан таъминлаш комплекс тизимларини ташкил қилиш бўйича мулоҳазалар.....	60
4.2. Сузиш сув бассейни сувларини тозалаш қурилмаларини моделлаштириш ва монтаж қилиш.....	63
Умумий хулоса.....	67
Адабиётлар рўйхати.....	71

Кириш

Кейинги йилларда давлатимиз раҳбарининг «Ўзбекистон Республикасида архитектура ва шаҳар қурилишини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони, Вазирлар Маҳкамасининг «Архитектура ва қурилиш соҳасидаги ишларни ташкил этиш ва назоратни такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ҳамда «Шаҳарлар, туман марказлари ва шаҳар типидagi пасёлкаларнинг бош режаларини ишлаб чиқиш ва уларни қуриш тўғрисида»ги бир қатор қарорлар қабул қилинди. Айниқса 2009 йилни юртбошимиз томонидан «Қишлоқ тараққиёти ва фаровонлиги йили» деб эълон қилиниши ва шу асосда шаҳар ва қишлоқларнинг турмуш даражаси ва фаровонлигини оширишга қаратилган узоқ муддатли ва бир-бири билан чамбарчас боғлиқ кенг кўламли чора-тадбирларни амалга оширишда асосий омил бўлиб хизмат қилмоқда [6,7].

Ҳар тамонлама ҳам жисмоний, ҳам манавий ривожланган инсон шахсини шакллантириш давримизнинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Чунки она ватанимизнинг келажаги бугунги ёш авлоднинг билими, салоҳияти, истеъдоди, мустақил фикрлашига бевосита боғлиқдир. Жамиятимизда олиб борилаётган таълим жараёнидаги ислохатларнинг бош мақсади ҳам баркамол авлодни тарбиялашдир.

Мустақиллик йилларида юртимизда соғлом ва баркамол авлодни вояга етказиш борасида улкан ишлар амалга оширилмоқда. Айниқса ёшларимизнинг спорт турлари бўйича жаҳон ареналарида эришаётган ютуқлари бунга яққол мисол бўла олади.

Республикаимизда ёшларни жисмоний тарбия ва спортга узлуксиз жалб қилишни таъминлаш, ҳар тамонлама соғлом баркамол авлодни вояга етказиш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президенти И.Каримов ташаббуси билан ишлаб чиқилган Кадрлар тайёрлаш Миллий Дастури асосида доимий фаолиятдаги оммавий спорт тизими яратилган [7].

Кадрлар тайёрлаш Миллий Дастурига мувофиқ, мамлакатимизда ўқувчи ва талабаларни оммавий спорт мусобақалари билан қамраб олишнинг уч босқичли тизими вужудга келди. Биринчи босқич умумий ўрта таълим мактабларининг ўқувчиларига мўлжалланган бўлиб, улар ўртасида ҳар йили Ресублика миқёсида "Умид ниҳоллари" спорт ўйинларини ўтказиш белгилаб кўйилган. Иккинчи босқич, яъни "Баркамол авлод" ўйинлари ўрта махсус, касб–ҳунар таълими муассасаларини қамраб олган бўлса, учинчи босқич Олий ўқув юртлари талабалари ўртасида "Универсиада" мусобақаларида ўз аксини топган.

Спорт-бу эртанги кунга бўлган ишончимиз, бизнинг ортимиздан келаётган авлодни соғлом ва бақувват қилиб тарбиялайдиган ҳаётимизнинг муҳим бир соҳаси, кундалик турмушимизнинг узвий бир жабҳаси ҳисобланади. Таълим тизимидаги 3 босқичдан иборат «Универсиада», «Баркамол авлод» ва «Умид ниҳоллари» каби спорт ўйинларини ўз ичига оладиган яхлит тизим шакллангани бу соҳадаги катта натижаларимиздир. Бу ўз навбатида республикаимизда кўплаб замонавий спорт мактаблари қурилишига олиб келди.

Бундай тадбирларни амалга ошириш учун таркибида уқув машгулотларини ўтказиш учун мулжалланган сузиш бассейнлари булган спорт мактаблари, олимпия захиралари коллежлари ва соғломлаштириш марказлари қуриш муҳим ўрин тутди.

Мавзунинг долзарблиги Ўзбекистон иқлимий шароитида спорт иншоотлари, хусусан сузиш сув бассейнларининг аҳамияти катта бўлишига қарамай, ҳозирги кунда сузиш бассейнлари бўйича чоп этилган адабиёт маълумотлари етарли эмаслиги, меъёрий ва махсус кўрсатмаларда тўлиқ ҳажмда ёритилмаганлиги боис технологик тизимларни лойиҳалаш ва монтаж қилишда бир қатор қийинчиликлар тўғилмоқда.

Шунинг учун ҳам спорт мактабларининг комплекс сув таъминоти тизимларини лойиҳалаш, конструктив ечимларини яратиш ва амалиётга

тадқиқ этиш масалалари мазкур соҳа мутахассислари олдида турган долзарб мавзулардан бири бўлиб ҳисобланади. Спорт мактаблари сузиш сув бассейнлари бир бири билан ўзаро узвий боғланган ва белгиланган

технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи муҳандислик иншоотлари ва қурилмалари мажмуидан иборат. Мажмуага кирувчи иншоот ва қурилмалар қуйидагилар: сузиш ваннаси асосий иншоот ҳисобланиб, мажмуанинг тури ва вазифасини белгилайди; сувларни тайёрлаш станцияси тозалаш, зарарсизлантириш, қиздириш ва зарур миқдорда узатиш учун хизмат қилади; спортчилар, томошабинлар ва ходимлар учун алоҳида майдончалар ва ёрдамчи хоналар; уларга санитария–гигиена ва маданий хизмат кўрсатувчи маиший хоналар; белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи махсус қурилма ва жиҳозлар.

Спорт мактаблари сузиш сув бассейнлари фаолиятини белгиловчи асосий тизимлар сув таъминоти ва канализация тизимларидир. Шунинг учун сув таъминоти, канализация тизимлари ва уларнинг асосий қурилмаларини ҳисоблаш, лойиҳалаш ва қуриш муҳим аҳамият касб этади.

Тадқиқот ва кузатув натижаларининг таҳлили асосида сузиш сув бассейнлари сувини тозалаш технологияси яратилди ва афзалликлари кўрсатилди. Тадқиқот натижаларини қайта ишлар натижасида олинган асосий технологик параметрлар орасидаги боғланишлардан сузиш сув бассейнларини лойиҳалашда фойдаланилади.

Илмий тадқиқот ишлари натижалари "Меъморлойиҳа" лойиҳалаш институти томонидан Самарканд вилоятида қурилиши лойиҳалаштирилаётган спорт мактабларининг лойиҳа-смета ҳужжатларида ҳамда сузиш сув бассейнларининг муҳандислик тизимларини реконструкция қилишда жорий этилади.

Тадқиқотнинг объекти. Диссертация ишини бажаришда тадқиқот объекти сифатида спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимлари қабул қилинди.

Тадқиқотнинг предмети. Диссертация ишини бажаришда тадқиқот предмети сифатида спорт мактаблари сузиш сув бассейнлари сувларини замонавий электрокимёвий усулда тозалаш ва филтрлаш қабул қилинди.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Спорт мактаблари сузиш сув бассейни сувларини тозалаш ҳамда спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш ва қурилмаларни монтаж қилиш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат. Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги масалаларни **(вазифаларни)** ечиш талаб қилинади:

- сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимини ўрганиш;
- сузиш сув бассейнларида сув алмашилиш жараёнлари, сувларни тозалаш ва зарарсизлантириш усуллари ўрганиш;
- бассейн сувини тозалашда юқори филтрлаш тезлиги билан ишловчи босимли филтрнинг оптимал параметрларини аниқлаш;
- маҳаллий хом-ашё Каттақурган бентонит тупрогидан филтрловчи қатлам сифатида фойдаланиш имкониятларини ўрганиш;
- сузиш сув бассейнларида сув таъминотининг айланма тизимларини лойиҳалаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари. Спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш, қурилмалар монтажи ва сузиш сув бассейни сувларини тозалаш жараёнини яхшилаш бўйича таклифлар киритиш.

Диссертация ишида қўйилган мақсадга эришиш учун авваламбор спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимлари, сузиш сув бассейни сувларини тозалаш усулларига бағишланган илмий техник **адабиётлар қисқача таҳлил** қилинади. Натижада сузиш сув бассейни сувлари таркиби, сувларни тозалаш усуллари ўрганилади ва самарали деб ҳисобланган усул назарий жиҳатдан ёритилади.

Тадқиқотда қўлланиладиган услублар. Спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш, қурилмалар монтажи ва сузиш

сув бассейни сувларини тозалаш усулларини таҳлил қилишда мазкур соҳага тегишли ўқув ва илмий техник адабиётлар, бажарилган лойиҳалар, диссертация ишлари ўрганилади ва таҳлил қилинади. Сузиш сув бассейни сувларини тозалаш жараёнини ўрганиш лаборатория қурилмасида экспериментал тадқиқотлар ўтказиш орқали бажарилади. Таҷриба ўтказишда сувнинг сифат кўрсаткичлари ва концентрациясини аниқлаш анализ ўтказиш тартибига асосан тегишли қонун ва қоидалари бўйича олиб борилади.

Тадқиқот натижаларининг назарий аҳамияти Диссертация ишини бажаришда ўтказиладиган тадқиқот натижаларининг назарий аҳамияти сифатида қуйидагиларни таъкидлаб ўтиш мумкин:

- сузиш сув бассейни сувларини электрокоагуляция усулида тозалаш ва филтрлаш жараёнлари назарий жиҳатдан таҳлил қилинади ва эксперимент тадқиқот ўтказиш натижасида ўрганилади;

- электрокоагуляция усулида тозалаш жараёнига гидродинамик ва физик-кимёвий кўрсаткичларнинг таъсири эксперимент тадқиқот ўтказиш натижасида ўрганилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти сифатида қуйидагиларни таъкидлаб ўтиш мумкин:

- тадқиқот ва кузатув натижаларининг таҳлили асосида сузиш сув бассейнлари сувини тозалаш технологияси яратилди ва афзалликлари кўрсатилди.

- тадқиқот натижаларини қайта ишлар натижасида олинган асосий технологик параметрлар сузиш сув бассейнларини лойиҳалашда фойдаланилади;

- спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш бўйича таклифлар киритилади;

- сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимини жорий этиш мумкин бўлади.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги спорт мактаблари сузиш сув бассейнлари сувини тозалашда электрокоагуляция ва маҳаллий хом-ашё

Каттакурган бентонит тупрогидан фильтрловчи катлам сифатида фойдаланиб босимли фильтрда сувнинг тозалаш жараёнларини ўрганиш ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлили. бассейн сувларини электро-кимёвий усулда тозалаш бўйича кўпгина олимлар изланиш олиб борган. Бу изланишлар замирида сувнинг сифатига катта эътибор қаратилган. Сувнинг электро-кимёвий тозалашнинг назарий ва амалий ривожланишида Абрамов Н.Н. Н.Н.Лихачев, И.И.Ларин, С.А.Хаскин Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Николадзе Г.Н. катта изланишлар олиб борганлар

Диссертация таркиби. Диссертация иши туртта асосий бобдан, кириш, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат бўлиб, диссертация ишининг **биринчи бобида** спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимлари бўйича спорт мактаблари сув таъминоти ва канализация тизимларини лойихалаш, спорт мактаблари иссик сув таъминоти ва сув иситгич қурилмалари, сузиш сув бассейни инженерлик тизимлари ва конструктив элементлари ўрганилиб чиқилди вва таҳлил қилинди. Диссертация ишининг **иккинчи бобида** эса сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимлари таҳлил қилинди, циркуляцион сувни тозалаш усуллари ва қурилмалари қараб чиқилди, сузиш сув бассейнлари сувини электрокоагуляция усулида тозалаш ва филтрлаш назарияси урганилди. Диссертация ишининг **учинчи бобида** сузиш сув бассейнлари сувини электрокоагуляция усулида тозалаш ва филтрлаш жараёнини ўрганиш бўйича лаборатория қурилмаси тузилиши ва тажриба ўтказиш услуги ёритилади, сувларни тозалаш бўйича эксперимент тадқиқотлар ўтказилади ва тажриба натижалари таҳлил қилинади. Экспериментал тадқиқотлар ўтказиш натижасида спорт мактаблари сузиш сув бассейнлари сувини тозалаш бўйича таклиф ва мулоҳазалар келтирилади. Диссертация ишининг **туртинчи бобида** спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш ва қурилмалар монтажи бўйича таклиф ва мулоҳазалар келтирилади.

І БОБ. СПОРТ МАКТАБЛАРИ СУВ ТАЪМИНОТИ КОМПЛЕКС ТИЗИМЛАРИ

1.1. Спорт мактаблари сув таъминоти ва канализация тизимларини лойихалаш

Спорт мактабларининг совук сув таъминоти тизими одатда умумлаштирилган бўлиб хўжалик-ичимлик ва ёнғин ўчириш учун хизмат қилади. Ички ёнғин ўчириш учун КМК 2.04.01 -98 нинг 6.1 бандига асосан бир оқимли сув сарфи 2,6 л/сек бўлган ёнғин кранлари лойиха қилинади. Ички водопровод тармоғи битта киришдан иборат сувни юқоридан тарқатувчи шахобчали тасвирга эга бўлади. Лойиха бўйича совук сувни санитар-техник жиҳозлар ва технологик ускуналарга узатиш кўзда тутилади. Водопровод тармоғи диаметри 15-50 мм ДАСТ 3262-80-бўлган рухланган газсув ўтказувчи пўлат қувурлар ва диаметри 15-50 мм ДАСТ 18599-83 PN (0,6МПА) бўлган босимли полипропилен қувурлардан лойиха қилинади [14,17].

Иссиқ сув таъминоти одатда мактабнинг маҳаллий қазонхонасидан таъминланади. Тупроқнинг чуқувчанлигини ҳисобга олган ҳолда 0.00 белгидан чуқурда ётқизилган қувурлар махсус каналда жойлаштирилади ва назорат қудуғи ўрнатилади.

Сув сарфини ҳисобга олиш водопроводнинг бинога кириш қисмида ўрнатилган сув ўлчаш мосламаси орқали амалга оширилади.

Канализация тармоқлари диаметри 50-100 мм ДАСТ 22689.0-89 бўлган босимсиз пластмасса қувурлардан қурилади [17]. Ички канализация тизими алоҳида ажратилган ҳолда ташқи ховли канализация тармоғига чиқазилади. Қурилиш конструкцияларини кесиб ўтиш жойида пластмасса қувурлар пўлат ёки пластмасса ғилоф ичига жойлаштирилади ва ғилоф конструкциядан 30мм чиқиб туради. Ғилофнинг ички диаметри қувурнинг ташқи диаметридан 20мм катта қилиб олинади ва улар орасидаги бўшлиқ қувурнинг ўз ўқи бўйича силжишига тўсқинлик қилмайдиган махсус ёнмайдиган материал билан тўлдирилади.

Аксарият ҳолларда спорт мактаблари таркибида ўқув спорт машғулотларини ўтказиш учун ёпиқ сузиш сув бассейнлари лойиха қилинади.

Ўқув спорт мақсадлари учун мўлжалланган сузиш бассейнлари узунлиги 12,5м ва эни эса сузиш йўлакчалари сонига боғлиқ равишда қабул қилинади. Сузиш йўлакчалари сони одатда 4,6 ва 8тани ва ҳар бир йўлакча эни 2-2,5м ни ташкил қилади [9,10].

1 соат давомида сузиш бассейнидан фойдаланувчилар сонини қуйидаги ифода орқали топиш мумкин:

$$N_{\phi} = 60F/f \cdot t$$

Бу ерда F-бассейндаги сув юзасининг майдони,м²; f-1 кишига тўғри келадиган меъёрий сув юзаси майдони,м² (ўқув машғулотлари учун f=5-10);

t-фойдаланувчининг бассейнда бўлиш вақти, мин (ўқув машғулотларида t=10-20).

Бассейн юзасининг майдонини қуйидаги формула орқали ҳисоблаш мумкин:

$$F = \frac{N \cdot P \cdot m \cdot f \cdot t}{6000 \cdot T}$$

Бу ерда N-фойдаланувчилар умумий сони,киши;

P-ўқув машғулотларида бассейннинг ишлатилиш фоизи;

m-ҳафта давомида бир кишининг бассейнга келиш сони;

T-бир кеча-кундуз давомида бассейннинг ишлатилиш давомийлиги, соат

Сунъий сузиш сув бассейнларини лойиҳалаш ва қуришда санитария-гигиеник нуқтаи назаридан асосий эътибор тизимни юқори сифатли сув билан таъминлашга қаратилади. Сув сифатининг пасайиши бассейндан фойдаланувчиларнинг касалланишига олиб келиши мумкин.

Одатда сув бассейнларини таъминлашда ичимлик суви ишлатилади ва сувнинг сифати ДАСТ «Ичимлик суви» талабига жавоб бериши керак [12]. Шунинг учун ҳам сузиш бассейнларида сувнинг ранги 5 градусдан, таркибидаги муаллақ заррачалар миқдори эса 1 мг/л дан ошмаслиги керак.

Бассейнда ўрнатиладиган санитар техник жихозлар сони фойдаланувчилар сонидан келиб чиккан холда хар 3та фойдаланувчига битта душ сеткаси ва хар 30та фойдаланувчига битта унитаз лойиха қилинади.

Бассейннинг техник талаби учун сув сарфи унда қабул қилинган технологик тизимга асосан хисобланади.

Сузиш бассейнларини лойиҳалаш ва қуришда бассейнга сувни узатиш куйидаги иккита кўринишда амалга оширилади:

1. Тўғридан-тўғри

2. Айланма

Тўғридан-тўғри сув таъминоти тизимида бассейндаги сув даврий равишда тўлиғинча алмаштирилади ёки бассейнга сув тухтовсиз тушиб туради ва ифлосланган сув перелив орқали канализация тармоғига чиқазилади. Мазкур тизим сувдан самарали фойдаланиш бўйича қўйилган талабга жавоб бермайди ва иқтисодий нуқтаи-назаридан анча қимматга тушади.

Айланма сув таъминоти тизимида ишлатилган сув махсус иншоотда тозалангандан сўнг қайтадан бассейнга юборилади. Мазкур тизим бугунги кунда сузиш бассейнларида кенг куламда қўлланилиб келинмоқда ва сувнинг юқори санитар-гигиеник сифатини таъминлашга ҳизмат қиляпти.

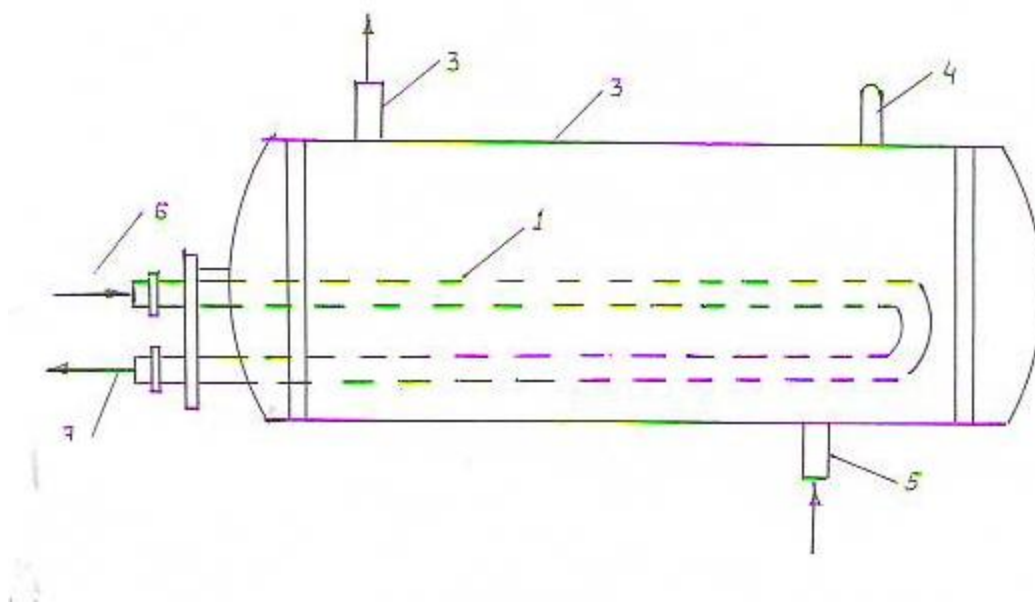
1.2. Спорт мактаблари иссик сув таъминоти ва сув иситгич қурилмалари таҳлили

Спорт мактабларида хужалик-ичимлик мақсадлари учун иссик сув тайёрлаш ва сузиш сув бассейни технологик сув таъминоти тизимида циркуляцион сувни иситиш одатда бир-бирига боғлиқ булмаган иккита группа сув иситгичлар орқали амалга оширилади. Махаллий иситиш козонагрегатга эга булган сузиш сув бассейнларида иситиш козонагрегатидан ташқари одатда паст босимли пар козонагрегатлар урнатилади. Уларда ишлаб чиқариладиган иссиклик иссик сув ва технологик сув таъминоти тизимида сувни иситиш учун ишлатилади. Маиший талаблар учун сарфланадиган иссик сувни тайёрлаш учун СТД типидagi сизимли парсувли горизонталь сув

иситгичлар кулланилади (1.1-расм). Заводда тайёрланган сигимли сув иситгичлар пулатдан ишланган змеевикли булади. Сигимли сув иситгичларда сувни 5 дан 75 С гача иситиш давомийлиги 60-110 минутни ташкил килади (парнинг ишчи босими 0,5-0,02 МПа). Сузиш сув бассейнларида пулат змеевикли сигимли сув иситгичларни доимий равишда эксплуатация қилиш давомида змеевик юзасида сувнинг тез қайнаб кетиши оқибатида коррозияга учрайди ва 3-5 ой ичида ишдан чиқади. Змеевик юзасида сувнинг тез қайнаб кетишининг олдини олиш мақсадида сигимли сув иситгичда сувни аралаштириб туриш учун К ёки КМ типидagi циркуляцион насос урнатилади. Циркуляцион насос 1 соат ичида сигимли сув иситгич ичидаги сувни 3-5 марта алмаштириши талаб этилади [9,10].

Сигимли сув иситгичларни танлашда берилганлар сифатида сувни иситиш учун иссиқлик ҳисобли сарфи, Вт, туйинган парнинг ишчи босими, Мпа, иситилаётган сувнинг бошланғич ва охириги ҳарорати, С қабул қилинади ва шу параметрлар асосида змеевикнинг иситиш юзаси аниқланади. Олинган натижалар бўйича сувиситгич маркаси танланади (1.1-жадвал).

Маҳаллий қазона грегатдан бассейн ваннаси сувини иситиш учун икки ва тўрт қиришли парсувли тезкор сув иситгичлар кулланилади. 1.2-расмда икки қиришли парсувли тезкор сув иситгичнинг қурилиш тасвири ва 1.2-жадвалда эса парсувли тезкор сув иситгичнинг техник тавсифномаси келтирилган



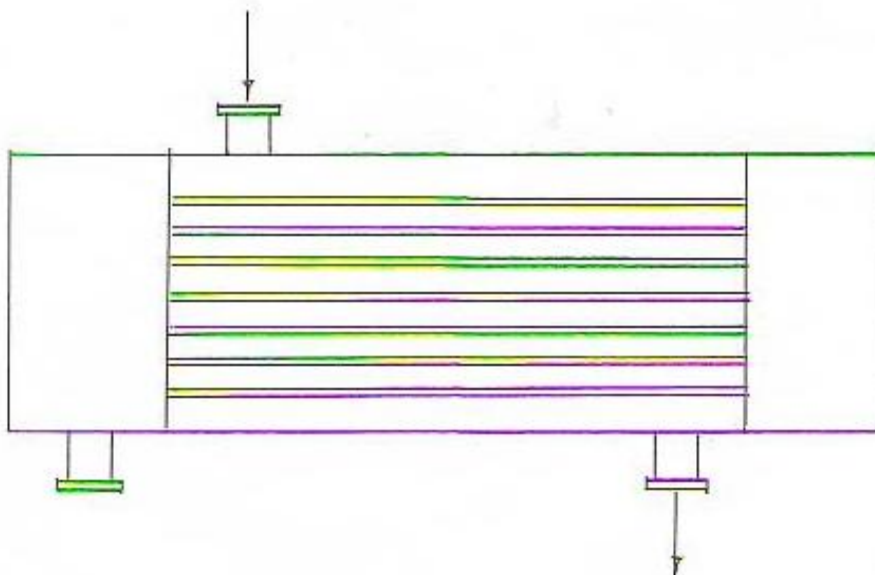
1.1-расм. Сигимли парсувли сув иситгич тасвири

1-змеевик; 2-корпус; 3-иссик сувни чиказиш патрубкиси; 4-химоя клапани; 5-совук сувни киритиш патрубкиси; 6-парни юбориш; 7-конденсатни чиказиш.

1.1-жадвал

СТД типдаги сигимли парсувли горизонталь сув иситгичларнинг техник тавсифи

Белгиси	Сигими, л	Змеевикнинг иситиш юзаси, м ²	D	L	d	Сувсиз массаси, кг
№1 (СТД 3068)	1000	1,3	912	2270	50	436
№1,6 (СТД 3069)	1600	2,06	912	3380	50	579
№2,5 (СТД 3070)	2500	3,16	1212	3030	50	716
№4 (СТД 3071)	4000	4,87	1212	4430	80	1000



1.2-расм. Икки киришли парсувли тезкор сув иситгичнинг курилиш тасвири

1.2-жадвал

Парсувли тезкор сув иситгичларнинг техник тавсифи

Белгиси	Иситиш юзасининг майдони, м ²	D	L	l	d	Массаси, кг
Икки киришли сув иситгичлар						
ПП 2-6-П	6,3	325	2550	1100	108	390
ПП 9-7- П	9,5	325	3550	2000	108	485
ПП 11-2-П	11,4	426	2575	1100	159	600
ПП 17-7- П	17,2	426	3575	2000	159	730
ПП 24-7- П	24,4	480	3630	2000	159	915
Турт киришли сув иситгичлар						
ПП 2 - 9-7- IV	9,5	325	3550	2000	108	485
ПП 2-17-7- IV	17,2	426	3575	2000	108	730

Марказий иссик сув таъминоти тизимида бассейннинг иссик сув тизими бевосита тармоқдан сувни олиш принципи буйича ишлаши мумкин ёки система харорати 65-70 С булган иссик сувни йигиш махсус сизими билан жихозланиши мумкин. Марказий иссик сув таъминоти тизимида бассейн ваннаси суви тезкор секцияли сув иситгичлар ёрдамида иситилади.

1.3. Сузиш сув бассейнларининг инженерлик тизимлари ва конструктив элементлари

Сузиш сув бассейнлари бир бири билан ўзаро узвий боғланган ва белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи муҳандислик иншоотлари ва қурилмалари ҳисобланади.

Иншоотларни лойиҳалаш ва қуришда, қурилиш муддатлари қисқа бўлиши, қурилиш ишларининг кенг миқёсда механизациялаштирилиши ва маҳаллий қурилиш материалларидан кўпроқ фойдаланилиши, ҳамда иншоотларнинг мустаҳкам, арзон бўлиши ва самарали ишлашларини таъминлаш кўзда тутилади. Улар меъморий дизайн нуқтаи назаридан ҳам чиройли ишланиши шарт.

Ҳозирги кунга қадар чоп этилган адабиётлар ва меъорий ҳужжатларда сузиш сув бассейнларини лойиҳалашга доир технологик ва техник-иқтисодий ҳисоблашларга қўйиладиган талаблар, уларни ҳисоблаш услублари ва танлаш критерийлари етарли даражада ёритилмаган. Археологик текширишлар натижасида Марказий Осиё хонликларига қарашли шаҳарларда ўзларининг меъморий - муҳандислик ечимлари жиҳатидан кишини ҳайратда қолдирадиган бир нечта сузиш сув бассейнлари иншоотларининг қолдиқлари топилган.

Сарой ва майдонларда қурилган бундай иншоотлари кўпгина сир-асрорларга бой бўлиб, меъморий шаклларнинг ёрқинлиги ва технология жиҳатидан ғайриоддийлиги билан таҳсинга лойиқдир. Бундан бир неча минг йил илгари ўз даврига нисбатан бундай ажойиб иншоотларнинг қурилиши

Ўша вақтларда бу соҳада юқори малакага эга бўлган мутахассислар яшаганлигидан, ҳамда улар сув ва шамол энергияларидан оқилона фойдаланиш конунларини яхши тушунганликларидан дарак беради.

Сузиш сув бассейналари бир - бири билан ўзаро узвий боғланган ва белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи муҳандислик иншоотлари ва қурилмалари мажмуидан иборат. Мажмуани ташкил қилувчи асосий иншоот ва қурилмалар қуйидагилардир: сузиш бассейни асосий иншоот ҳисобланиб, мажмуанинг тури ва вазифасини белгилайди; сувларга ишлов бериш станцияси, зарарсизлантириш, қиздириш ва зарур миқдорда узатиш учун хизмат қилади; спортчилар, томошабинлар ва ходимлар учун алоҳида майдончалар ва ёрдамчи хоналар; уларга санитария гигиена ва маданий хизмат кўрсатувчи маиший хоналар; белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи махсус қурилма ва жиҳозлар.

Сузиш сув бассейналари вазифаси, конструкцияси, сув режими ва муҳандислик жиҳозларига кўра турли гуруҳларга бўлинади. Барча сузиш бассейналарини вазифасига кўра шартли равишда қуйидаги тўртта гуруҳга ажратиш мумкин: ўқув - спорт, соғломлаштириш, даволаш ва кенг кўламли тадбирлар ўтказиш учун бассейнлар [9].

Ўқув - спорт бассейналари турли хил сув спорти турлари (сувга сакраш, фигурали сузиш, сув полоси ва бошқалар) бўйича ўқув машғулотлари ва спорт мусобақалари ўтказиш учун хизмат қилади.

Соғломлаштириш бассейналари турли ёшдаги (болалар ва катталар) кишиларнинг чўмилишлари учун хизмат қилади. Соғломлаштириш бассейналари мажмуаси таркибига ўзининг конструкцияси ва фойдаланиш тартиби билан фарқ қилувчи иншоот ва қурилмалар киритилиши мумкин. Масалан, сузиш бассейналари ихтиёрий ўлчамларда бўлиши, ёрдамчи хоналар сифатида болалар уйинлари хонаси, солярий ва профилакторийлар бўлиши мумкин.

Даволаш бассейналари санаторий ва оромгоҳларда даволаш муолажалари ўтказиш учун хизмат қилади. Бунда минерал сувлардан кенг фойдаланилади. Даволаш бассейналари унча чуқур бўлмаган ҳолда ихтиёрий ўлчам ва шаклда қурилади.

Кенг кўламли тадбирлар ўтказиш бассейналари спортчилар ва мухлисларга комплекс хизмат кўрсатиш учун мўлжалланади. Бундай бассейналарда бир неча алоҳида чўмилиш бассейналари қурилади ёки сузиш бассейни бир неча бўлимларга ажратилади. Бундай ажратилган бўлимларда болалар ва ўсмирларнинг чўми лишлари, ўқув машғулотлари ва спорт мусобақалари ўтказиш учун шароит яратилади. Хуллас, кенг кўламли тадбирлар ўтказиш бассейналари аҳолининг дам олиши учун, соғломлаштириш, гимнастика ва спорт маҳоратини намойиш этиш, ҳамда маданий ва эстетик ҳордиқ чиқариш учун мўлжалланган йирик жамоа муассасаси ҳисобланади.

Қурилиш ва конструктив жиҳатларига кўра сузиш сув бассейналарини шартли равишда очик ва ёпиқ турдаги иншоотларга ажратиш мумкин.

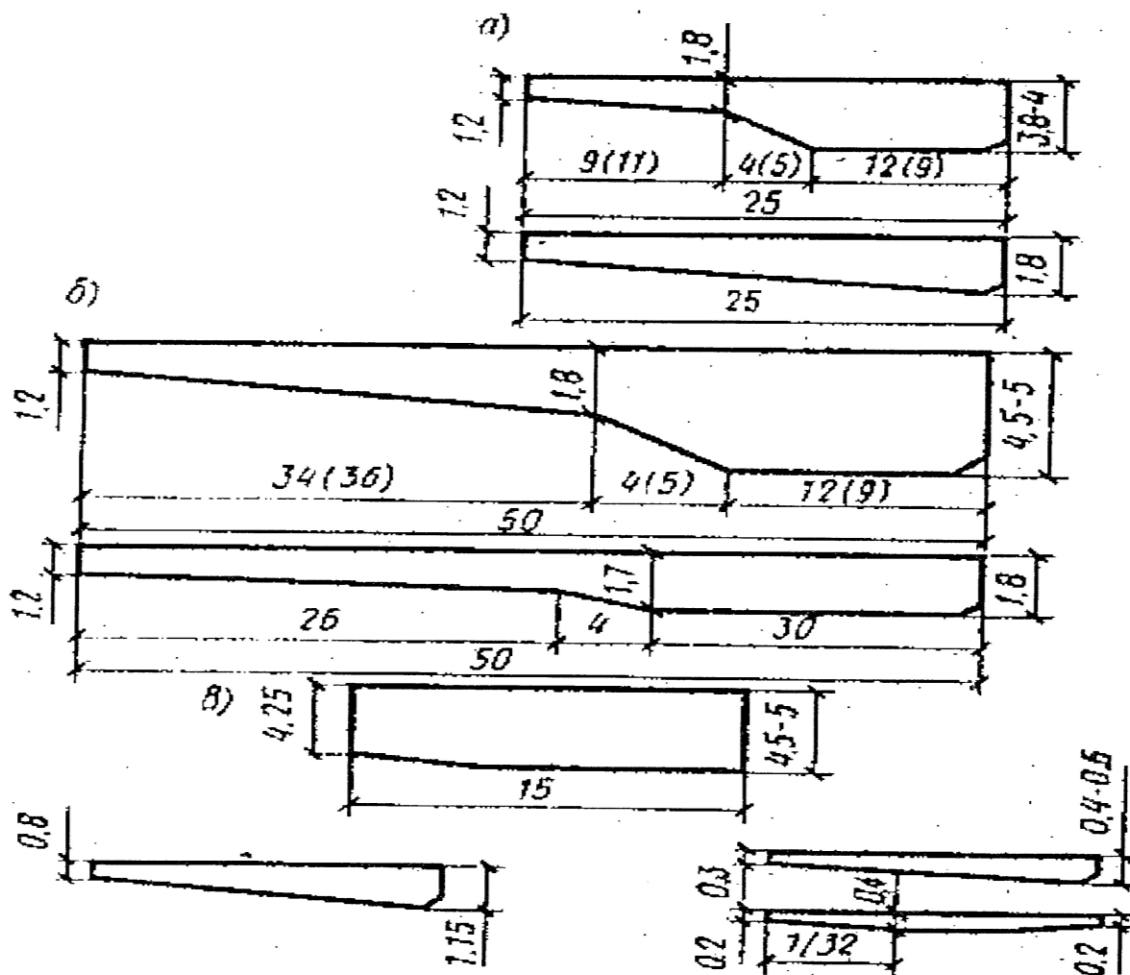
Очик турдаги бассейналарнинг ванналари очик ҳавода, ташқарида алоҳида жойлаштирилиб, улардан даврий равишда асосан баҳор - ёз ойларида фойдаланилади.

Ёпиқ турдаги сузиш сув бассейналарининг асосий иншооти ҳисобланган сузиш бассейналари бино ичида жойлаштирилиб, улардан йил давомида (қишин - ёзин) фойдаланилади. Шунинг учун уларни "қишки бассейналар" деб ҳам юритилади.

Сузиш сув бассейналаридан фойдаланишда нормал санитария, гигиена ва технологик режимларни таъминлашда сув таъминоти ва канализация тизимларини тўғри танлаш муҳим аҳамият касб этади. Бунга кўра сузиш бассейналари марказлаштирилган сув таъминоти ва канализация тизимларига уланган ёки табиий маҳалий манбалардан фойдаланувчи бассейналарга бўлинади. Сув режимига кўра чўмилиш бассейналари қуйидагича турланади: циркуляцион сув алмашинувчи (сув таъминотининг «ёпиқ занжирли»

айланма тизими); доимий равишда сув алмашилиб оқиб турувчи ва даврий равишда сув алмашилиб турувчи тизимлар.

Сузиш сув бассейнларининг ўлчам ва шакли бассейннинг вазифасига ва фойдаланиш турига боғлиқ равишда танланади (1.3.1 - расмга қаранг).



1.3.1 - расм.. Сузиш сув бассейнлари бўйлама қирқимининг схемалари.

а - ўқув - спорт бассейнлари; б - соғломлаштириш бассейнлари; в - болалар бассейнлари.

Ўзбекистон иқлимий шароитида сузиш сув бассейнлари мажмуаларида вертикал деворли тўғри тўртбурчак шаклдаги бассейнлардан фойдаланиш кенг қўлламда тарқалган. Ваннада сувнинг чуқурлиги унинг кўндаланг ва бўйлама профиллари бўйича ўлчамлари ҳамда бассейннинг саёз ва чуқур (1,5 метрдан ортиқ) қисмлари юзаларининг нисбатига асосан танланади (1.3.1 - жадвалга қаранг).

Сузиш сув бассейнларининг бўлимлари юзаларининг нисбатлари

Бассейн ваннасининг тури	Ванна бўлимининг юзаси, % ҳисобида	
	Саёз қисми	Чуқур қисми
Ўқув - спорт машғулотлари	40...70	60...30
Сув спорти мусобақалари ўтказиш	0...30	100...70
Соғломлаштириш машғулотлари	75...100	25...0
Соғломлаштириш муолажалари	100	—

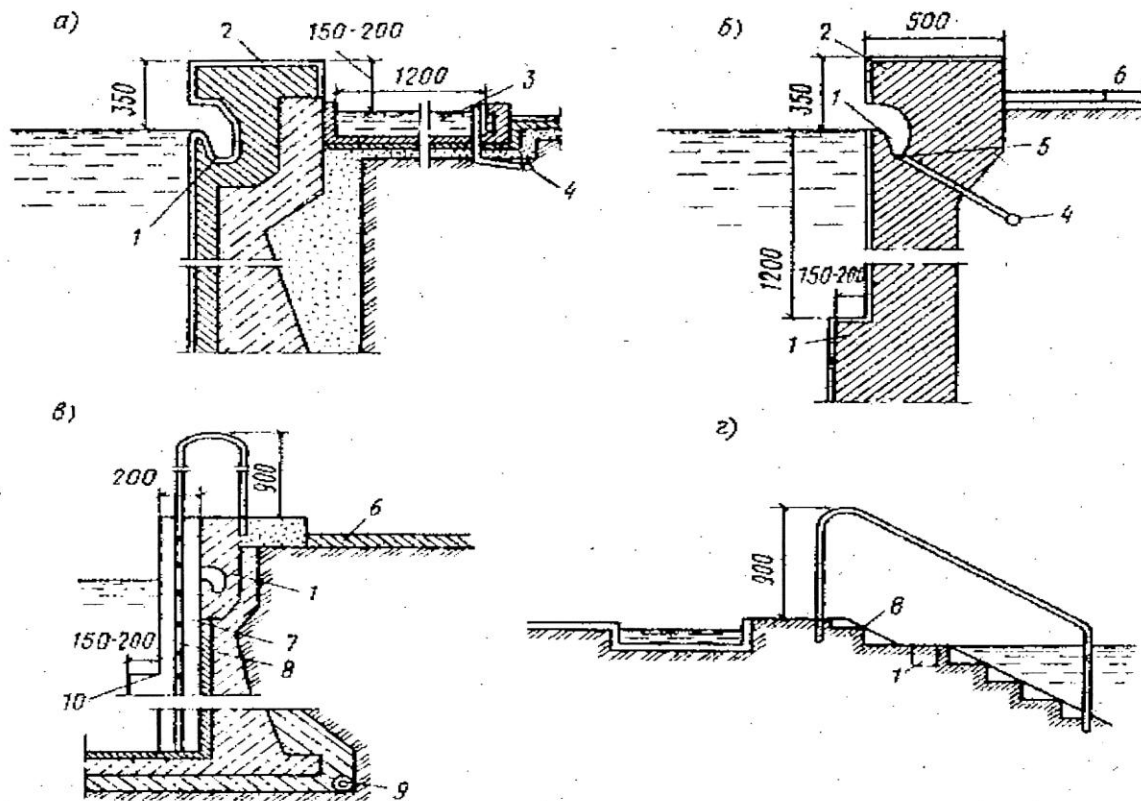
Сузиш сув бассейнларининг асосий конструктив элементлари 1.3.2 - расмда кўрсатилган. Сувли йўлакча бассейнга тушиш томонига ўрнатилиб, унинг кенглиги 1,0 м дан кам бўлмаслиги, чуқурлиги эса 0,10 — 0,15 м, туби 0,01...0,005 нишабликда бўлиши лозим. Сувли йўлакча хлорли сув ва илиқ сув узатувчи тармоққа ҳамда ифлосланган сувни олиб кетиш учун хизмат қилувчи канализация тармоғига уланган бўлиши лозим.

Ортиқча сувни тўпловчи нов бассейннинг юза қисмидаги сувни тозалаш станциясига (ёки ташлама коллекторга) узатиш учун хизмат қилади. Қишки мавсумда чўмилиш бассейнлаирдан сирпаниш майдони (яхмалак) сифатида ҳам фойдаланиш мумкин. Шунинг учун новнинг конструкцияси бассейнда ҳосил бўладиган сув тўлқинини сўндириш, сув музлаганда эса унинг ҳажми кенгайиши билан боғлиқ салбий оқибатларни олдини олишни таъминлаши ҳам лозим.

Новнинг кенглиги 0,15 м дан, чуқурлиги 0,10 м дан кам бўлмаслиги лозим, унинг тубида ҳар 1,5...2,5 м масофада траплар ўрнатилади. Ваннага тушиш учун ўрнатиладиган зинапоярларнинг эни 0,70 м дан кам бўлмаслиги лозим.

Сузиш сув бассейнларида белгиланган санитария - гигиена талабларининг бажарилишига катта эътибор қаратилади.

Сузиш сув бассейнлари сувларни тозалаш ва зарарсизлантириш, дезинфекция қилишнинг замонавий усулларида фойдаланиш, ҳамда санитария - гигиена талаблари қоидаларига қатъий риоя қилиш натижасидагина сув орқали юқадиган касалликларга чек қўйилиши мумкин.



1.3.2 - расм. Сузиш сув бассейнларининг асосий конструктив элементлари.
 а - сувли йўлакча; б - ортиқча сувни чиқарувчи коллектор; в - деворга тик ўрнатилган зина; г - деворга қия ўрнатилган зина; 1 - ортиқча сувни тўпловчи нов; 2 - бассейн девори (борти); 3 - сувли йўлакча; 4 - ташлама коллектор; 5 - трап; 6 - айланиб ўтиш йўлакчаси; 7 - тик зина ўрнатиш жойи; 8 - зина; 9 - дренаж сувларини йиғувчи қувурли тармоқ.

Сузиш сув бассейнларига узатиладиган юқори даражадаги тиниқ ичимлик сувининг миқдори бассейннинг тўла ҳажми бўйича текис (бир маромда) тақсимланиши лозим. Сувнинг ҳарорати 24 ... 32 °С оралиғида бўлиб, бактерицидлик хусусиятига эга бўлиши, яъни унинг таркибида зарарсизлантирувчи моддалар (масалан, қолдиқ хлор миқдори 0,3...0,5 мг/л) бўлиши лозим.

Ўзбекистон шароитида сузиш сув бассейнларида икки хил сув таъминоти тизимидан фойдаланилади: биринчиси чўмилувчилар ва хизмат

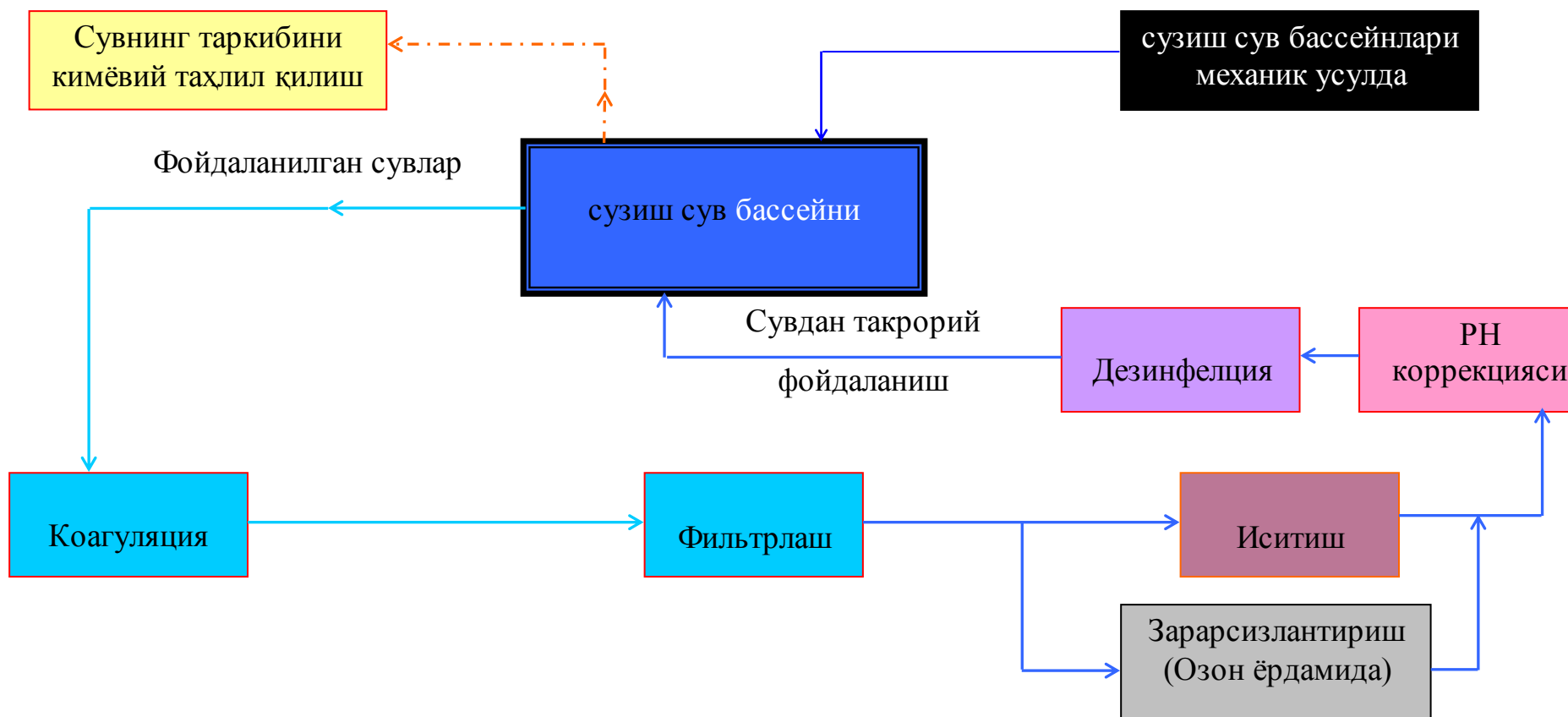
қилувчи ходимларнинг хўжалик маиший эҳтиёжлари учун; иккинчиси эса технологик жараёнлар учун хизмат қилади.

Хўжалик ва маиший эҳтиёжлар учун хизмат қилувчи сув таъминоти тизимининг вазифаси тегишли эҳтиёжлар учун етарли миқдорда совуқ ва иссиқ сув етказиб беришдан иборатдир.

Технологик жараёнлар учун сув таъминоти тизимининг вазифаси бассейнга етарли миқдорда ичимлик сувини узатиш ва бассейнда фойдаланилган сувларни тозалашдан иборат. Ваннада фойдаланилган сувлар тозалаш станцияларида фильтр қурилмаларидан ўтказилиб, зарарсизлантирилади ва такрорий фойдаланиш учун яна сузиш сув бассейнарига узатилади(1.3.3 - расмга қаранг).

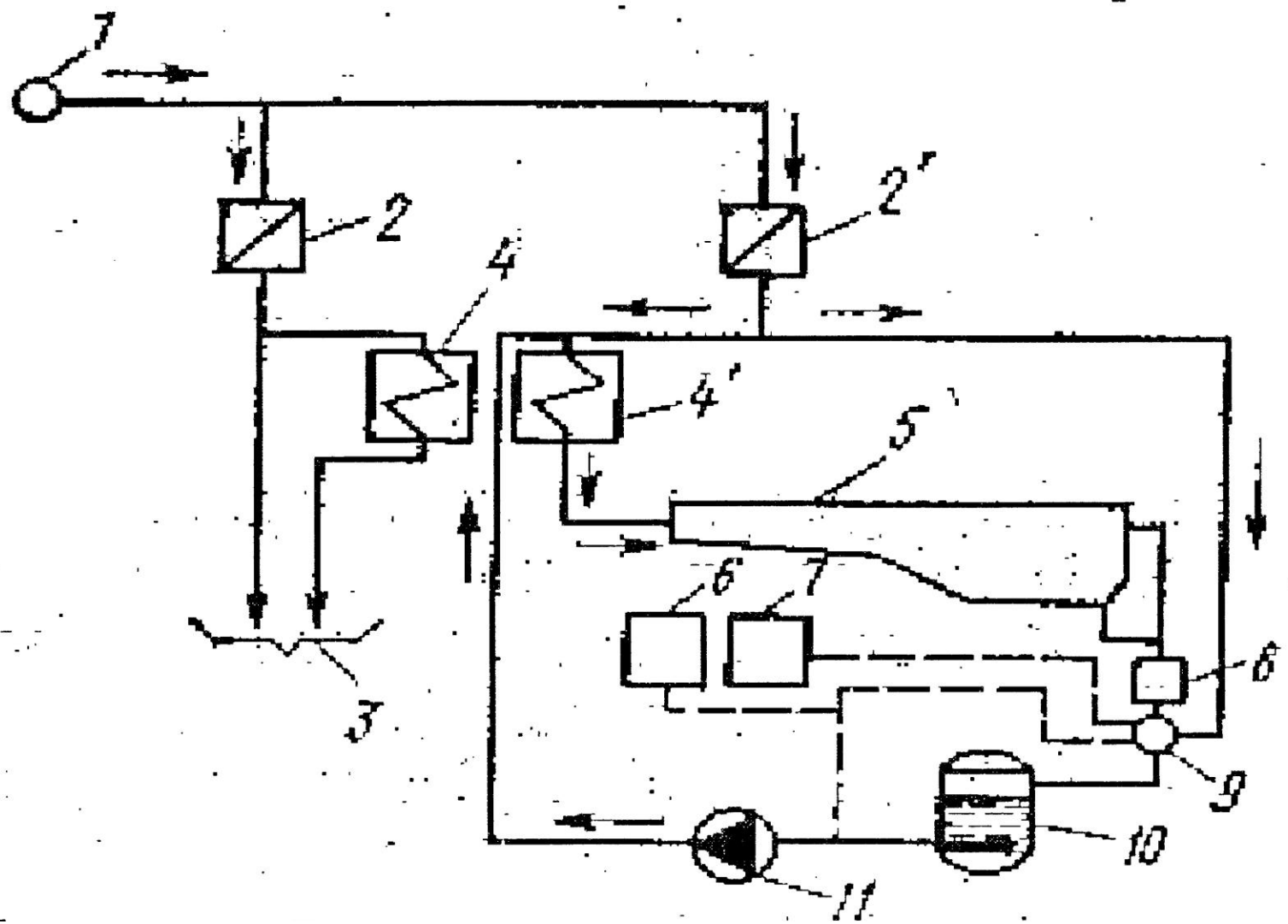
“Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти тизими” йўлга қўйилган бундай сузиш сув бассейнаридан сувдан бўшатилмаган ҳолда 1...2 ой мобайнида узлуксиз фойдаланиш мумкин. 1.3.4 - расмда “ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти тизими” жорий этилган сузиш сув бассейнининг схемаси кўрсатилган.

1.3.3 –расм. Сузиш сув бассейни сувларидан такрорий фойдаланиш схемаси



Сузиш сув бассейни сувларидан такрорий фойдаланиш

технологияси бассейн ўлчамлари ва туридан қатъий назар бирдай самара беради.



1.3.4- расм. “Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти тизими” жорий этилган сузиш сув бассейнининг ишлаш схемаси.

1 - сув билан таъминлаш манбаи; 2 - сув сарфини ўлчаш узели; 3 - хўжалик ва маиший эҳтиёжлар учун узатиладиган совуқ ва иссиқ сув тармоқлари; 4 - сув иситиш қурилмаси; 5 - сузиш сув бассейни ваннаси; 6 - сувни зарарсизлантириш қурилмаси; 7 - коагулятор қурилмаси; 8 - сеткали (турли) фильтр қурилмаси; 9 – сувларни аралаштириш қурилмаси; 10 - донадор қатламли фильтр қурилмаси; 11- циркуляцион насос агрегати.

Сузиш сув бассейнларида сув режимининг асосий параметрлари қуйидагилар ҳисобланади:

1. Ваннада қулай сув алмашинувини таъминловчи циркуляцион сув сарфи ($Q_{ц}$); 2. Ваннадан фойдаланилганда йўқотиладиган сувнинг сарфини тўлдириш учун узатиладиган қўшимча сув миқдори.

Циркуляцион сув сарфи сув таъминоти тизими фаолиятини таъминловчи асосий параметр сифатида бир неча факторларга боғлиқ бўлгани учун унинг миқдорини ҳисоблаш масаласи ҳозирги кунга қадар кўпгина тортишувларга сабаб бўлиб келмоқда.

Кўпчилик мутахассислар циркуляцион сувнинг миқдорини сузиш бассейнидаги сув ҳажмининг тўла алмашинувига (яъни тўла янгиланишига) кетадиган вақт белгилаши лозим деб ҳисоблайдилар [9,18].

Янги таҳрирдаги қурилиш меъёрлари ва қоидаларида (ҚМҚ 2.04.02- 97) тўла алмашинуви даврини ҳисоб китобларсиз 8... 12 соат қабул қилиш тавсия этилади. Чет эл адабиётларида ҳам бу даврни ҳисоб - китоб қилмасдан 6...20 соат оралиқда қабул қилиниши лозимлиги кўрсатилган [13,14]. Бундай тавсияларда бассейнга узатиладиган циркуляцион сув сарфининг асл моҳияти тўла ёритилмаган, хусусан сузиш сув бассейнларида сув режимининг ўзига хос хусусиятлари, циркуляцион сув билан бассейн сувининг ўзаро гидравлик аралаштириш шароитлари етарли даражада ҳисобга олинмаган. Ваҳоланки, циркуляцион сув сарфи нафақат бассейндаги сувнинг сифатига, балки ундан фойдаланиш билан боғлиқ барча ҳаражатларга, жумладан электр энергияси ҳаражатлари, реактив ва реагентлар, ҳамда технологик жиҳозларнинг нарҳларига бевосита таъсир этувчи омилдир.

Бир қатор давлатларда бассейнга узатиладиган циркуляцион сувнинг миқдорини ҳисоблашда “бир чўмилувчига тўғри келувчи нисбий сув сарфи” катталигидан фойдаланилади. Лекин, нисбий сув сарфи турли давлатларда турлича белгиланган. Масалан: Францияда бир кишига - 3,0 м³, Германияда - 2,0 м³, АҚШда -0,2 м³ қабул қилинган [23,28].

Россия Федерацияси таниқли олимлари, техника фанлари номзодлари Владимир Кедров ва Герман Рудзский циркуляцион сувни ҳисоблашда сузиш ваннасидан фойдаланиш режимлари (санитария - гигиена шартлари), циркуляцион сув билан бассейн сувининг замонавий гидравлик аралашини ҳамда бассейндаги сув режимини таъминлаш шартлари қатъий ҳисобга олиниши зарурлигини тавсия этадилар [9].

Сузиш сув ваннасидан фойдаланиш режимлари, яъни санитария - гигиена шартлари бўйича узатиладиган циркуляцион сувнинг миқдори қуйидаги формула билан ҳисобланиши мумкин:

$$Q_{\text{ц}}^I = \frac{F \times \tau}{f \times \alpha} \text{ м}^3 \text{ соат} \quad (1.3.2)$$

Формулада: F - вананинг сув сирти юзаси, м²; τ - сузиш сув бассейнидан бир кеча - кундузда фойдаланиш даври (10...16) соат; f - бир чўмилувчига тўғри келадиган меъёрий сув юзаси (2... 10) м²; α - бассейндан фойдаланиш режимини ҳисобга олувчи коэффициент.

Узатиладиган циркуляцион сув билан бассейн сувининг самарали гидравлик аралашини таъминлаш шартлари бўйича қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин.

$$Q_{\text{ц}}^II = \frac{209 \times V_{\text{в}} \times d_0 \times \kappa}{b^2 + 6.9 \times d_0 \times b} \quad (1.3.3)$$

Формулада: $V_{\text{в}}$ -сузиш бассейнида сувнинг ҳажми, м³; d_0 -циркуляцион сувни узатувчи тармоқ қувуридаги тешиқлар ўлчами (0,025;0,05 м); κ - сувнинг тезлик коэффициенти (бассейн деворидаги тирқишлардан чиқаётган сувнинг тезлиги 0,8; 1,0; 1,5; 2,0 м/с бўлганда, мос равишда 0,9; 1,1; 1,6; 1,8 га тенг);

b - сузиш сув бассейни эни ўлчамининг ҳисобий қиймати, м, $b \in (0,5 \dots 0,75) \text{В}$;

Циркуляцион сувни узатувчи тармоқ қувиридаги тешиқлар сони қуйидаги формула билан аниқланиши лозим

$$n_u = \frac{0,155 \times Q_u}{b \times d_0} \quad (1.3.4)$$

Чўмилиш ваннасида сув режимини таъминлаш шартлари бўйича циркуляцион сувнинг миқдори қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$Q_u^{\text{III}} = \frac{V_B \times C_0^{0,23} \times v_\phi^{0,17} \times p^{0,12}}{18,43} = \frac{V_B}{T} \quad (1.3.5)$$

Формулада: C_0 - сув манбаида сувнинг тиниқлик кўрсаткичи, градус;

v_ϕ - сувларни тозалашда филтрлаш тезлиги, $\text{м}^3 \text{ғм}^2 \times \text{соат}$;

p - чўмилишнинг муайян тури бўйича бассейндан бир кеча - кундузда фойдаланиш кўрсаткичи, бир чўмилувчи учун - $0,1 \dots 2,0$ киши ғм^3 .

Сузиш сув бассейнларидан фойдаланилганда сувнинг буғланиши ҳамда чўмилувчилар ҳисобига маълум миқдорда йўқотиладиган сувнинг миқдори янги тахрирдаги қурилиш меъёрлари ва қоидалари тавсияларига кўра - 10% дан ошмайди, яъни

$$Q_{\text{кўш}} \in (0,05 \dots 0,10)\% \quad (1.3.6)$$

Кўшимча сув миқдори манбадан олиниб, филтр қурилмалари орқали сузиш ваннасига узатилади.

Сузиш сув бассейнларини лойиҳалашда тегишли коммуникацияларни ётқизиш ва муҳандислик жиҳозларини ўрнатиш ишлари қабул қилинган меъморий ва муҳандислик ечимларига, ҳамда техникавий эстетика принципларига амал қилинган ҳолда бажарилиши лозим.

Сузиш сув бассейнлари учун қабул қилинадиган иситиш тизимлари бассейннинг йўлакчалари ҳамда полларни қиздириш (иситиш) учун ҳам хизмат қилиши лозим. Айрим ҳолларда ҳавони кондициялаш

(мўтадиллаштириш, маромлаш) қурилмаларидан ҳам фойдаланиш тавсия этилади. Сузиш сув бассейnlари жойлашган бино учун ҳавонинг зарурий “иссиқлик - намлик режимлари” ни таъминлашга алоҳида эътибор қаратилди.

Сузиш сув бассейnlари мажмуасининг вентиляция тизимлари, электр энергияси билан таъминлаш ва ёритиш тизимлари махсус ҳисоблашлар асосида танланади.

II БОБ. СУЗИШ СУВ БАССЕЙНЛАРИ АЙЛАНМА СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИ

2.1. Сузиш сув бассейnlари айланма сув таъминоти тизимининг кискача тахлили

Замонавий сузиш сув бассейnlари сув таъминотининг учта тизими билан жихозланади: бассейннинг хужалик, ичимлик ва маиший талабларини таъминловчи ички водопровод тармоклари; ёнгинга қарши сув таъминоти тизими; технологик – бассейнни тозаланган ва зарарсизлантирилган сув билан таъминлаш тизими. Технологик водопровод тармоги фақат бассейн учун хизмат килади ва унинг урнатилишига махсус талаб қуйилади. Сузиш сув бассейни сув таъминотининг учта тизими ҳам лойиха қилинаётган объект жойлашган аҳоли пункти хужалик ичимлик сув таъминоти тизимидан ёки сифати ичимлик суви давлат стандарти талабига жавоб берадиган ер ости сув манбасидан фойдаланилади. Қупчилик ҳолларда бассейнни сув билан таъминлаш учун шаҳар ёки аҳоли пункти водопровод тармогидан фойдаланилади ва бунда сувнинг ранги ва лойкалигини тушириш учун қушимча равишда тозаланилади. Сузиш сув бассейnlари сув таъминоти тармоклари ҳисобли сув сарфига мос равишда парракли ёки турбинали сув улчаш мосламалари билан жихозланади. Технологик водопровод тармоги асосан пулат қувурлардан пайвандлаш йули билан монтаж қилинади. Қупчилик сузиш сув бассейnlари технологик водопровод тармоги тулигинча зангламайдиган пулат қувурлардан урнатилган. Кейинги вақтларда хориж давлатларида технологик водопровод тармоги пластмасса қувурлардан

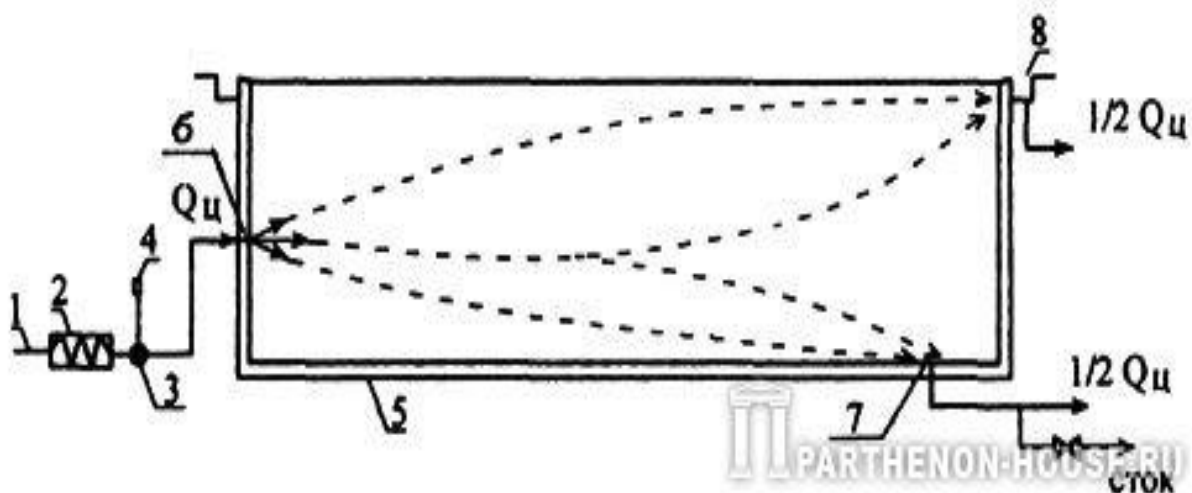
урнатилаяпти [17]. Бу холда кувур ва арматураларни улаш ва туташтириш махсус резина халкалар ёрдамида амалга оширилади. Масалан Москва шаҳридаги Олимпия сузиш сув бассейни технологик водопровод тармоги пластмасса кувурлардан урнатилган булиб куп йиллардан буён эксплуатация килиниб келинмоқда.

Сузиш сув бассейnlари иш режимига ва унда кабул килинган тизим турига боғлиқ равишда уларда сувни алмаштириш тизимлари куйидагича булиши мумкин:

- бирданига (наливная);
- узлуксиз (проточная);
- айланма (рициркуляционная).

Сузиш сув бассейnlари сувни алмаштириш тизимларини танлаш бассейнинг турига, хажмига ва бошқа факторларга боғлиқ равишда амалга оширилади. Хажми катта булмаган бассейнларда (20-50м³ гача) сувни алмаштириш тизимининг бирданига (наливная) турини жорий қилиш мақсадга мувофиқдир. Узлуксиз (проточная) тизими эса бассейн хажми 200м³ гача булса тавсия қилиниши мумкин. Сузиш сув бассейnlарининг айланма (рициркуляционная) сувни алмаштириш тизими кейинги йилларда жуда кенг қулланилиб келинаёпти. Сувни алмаштириш тизимининг бирданига (наливная) турида бассейнни тозаланган, зарарсизлантирилган ва иситилган сувга тулдириш бассейн деворларида урнатилган сув киритиш тиркишлари ёки ховуз пастида ётқизилган тешикли (перфорированный) кувур орқали бажарилади. Технологик кувурлар бассейнни тезликда (2-3соат ичида) тулдиришга ва шунча вақтда бушатишга ҳисоб қилинади. Узлуксиз (проточная) тизимига эга бассейнларда эса (2.1-расм) тозаланган, зарарсизлантирилган ва иситилган сувни бассейнга ҳайдаш узлуксиз равишда амалга оширилади. Бу холда сувни бассейнга таркатиш тизими тушаётган

сувнинг ховуздаги сув билан тулик аралашини таъминлаши зарур. Узлуксиз (проточная) тизимига эга бассейнларда зарарсизлантирувчи модда сифатида одатда таркибида хлор булган кимёвий реагентлар ишлатилади. Хлор реагентларнинг актив дозаси 1 м³ сувга уртача 0,7 – 1,0 г атрофида кабул килинади. Мазкур тизимни мактаб, болалар богчаси ва соғломлаштириш комплекслари сузиш сув бассейниларида куллаш мақсадга мувофиқдир. Бунда бассейнда сувни тулик алмаштириш 12 соатдан сунг амалга оширилади [9,10,28].

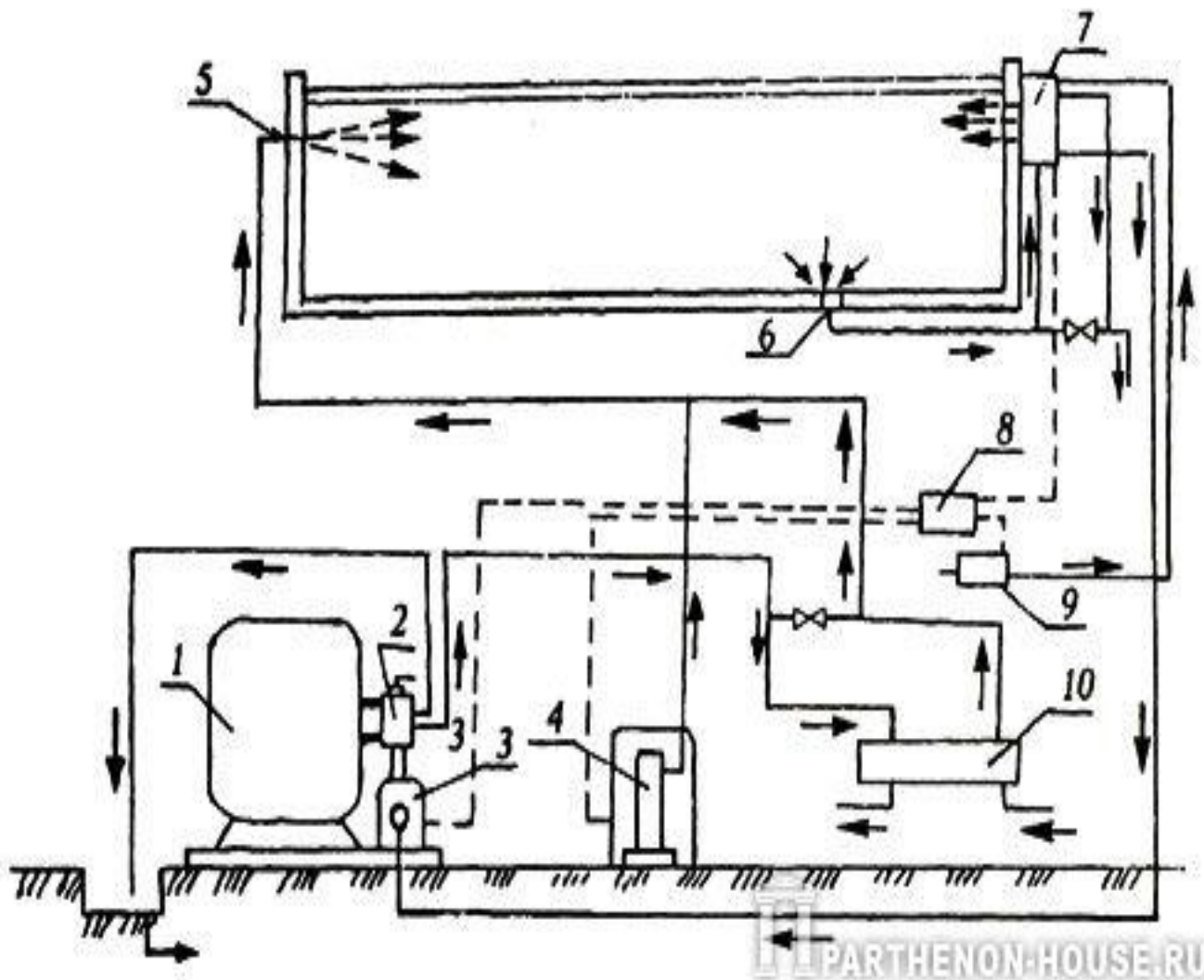


2.1-расм. Бассейн сувини алмаштиришнинг узлуксиз (проточная) тизими тасвири: 1-манбадан сувни узатиш; 2-сув иситгич; 3-аралаштиргич; 4-озонатор (хлоратор); 5-бассейн; 6-сувни таркатиш; 7-сувни чиказиш; 8-перелив кувуридан сувни чиказиш (скиммер).

Сузиш сув бассейниларида айланма (рециркуляционная) сувни алмаштириш тизими кенг тарқалган (2.2-расм). Чунки бу тизимда сув тухтовсиз равишда тозаланиб ва зарарсизлантирилиб турилади.

Сузиш сув бассейниларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизимида

сувнинг ранги ва лойкалигини пасайтириш донадор тулдирувчили
фильтрларда амалга оширилади. Бунда сув дастлаб коагуляция килинади.
Сувни зарарсизлантириш хар хил реагентлар куши шоркали бажарилади.
Бассейнни эксплуатация килиш давомида йукотилган сувни тулдириб туриш
хамда сувнинг таркибидаги аралашган ва дисперс моддаларнинг
концентрациясини пасайтириш учун тизим манбадан доимий ёки даврий
равишда тулдирилиб турилади. Сув таъминоти манбасининг бактериологик
ифлосланишининг олдини олиш мақсадида бассейнни сувга тулдириш ва
йукотилган сувни тулдириб туришда сувни юборишда оқим узилиб туришини
таъминлаш зарур. Айланма (рециркуляционная) сувни алмаштириш тизимига
эга сузиш сув бассейнларида бассейндан чиқаётган сув биринчи навбатда
префильтрларда дастлабки тозаланади ва сунгра циркуляцион насослар
оркали сувни чуқур тозалаш учун донадор тулдирувчили босимли
фильтрларга узатилади. Тозаланган ва тезкор сув иситгичда иситилган сув
яна кайтадан ваннага циркуляцион тиркиш оркали келиб тушади. Ваннадаги
сувнинг юкорги катлами перелив кувури оркали чиказилади. Бассейнни
бушатишда сув канализация тармогига келиб тушади.



2.2-расм. Бассейннинг айланма сув таъминоти тасвири: 1-фильтр; 2-режимга алмаштириш (переключатель); 3-насос; 4- хлоратор; 5-бассейнга сувни киритиш; 6-сувни чиказиш; 7-суний оқим мосламалари; 8-энергия билан таъминлаш блоги; 9-компрессор; 10-сув иситгич.

Сузиш сув бассейнларида айланма сув таъминоти тизими сувини тозалашда бир катламли фильтрлардан ташқари антрацит, кварц куми, керамзит, актив кумир ва цеолитли фильтрловчи тулдирувчилик икки катламли ва куп катламли фильтрлар ҳам кулланилади. Ундан ташқари перлит, диатомит ва глауконитли фильтрловчи материалдан иборат булган намыв фильтрлар ҳам кулланилади.

Бугунги кунда сузиш сув бассейларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизими кенг қўлланилмоқда. Сузиш сув бассейлари айланма сув таъминоти тизимида циркуляцион (айланма) сувни тозалаш ва зарарсизлантириш ускуналари таркибига қуйидагилар киради:

-сувга тасодифан тушиб қолган предметлар ва йирик ифлосликларни ушлаб қолувчи қурилма (сувни дастлабки тозалаш);

-сувга лойқалик ва ранг берувчи юқори дисперсли жинсларни тозалаш қурилмалари;

-сувни зарарсизлантириш қурилмалари;

-реагент қурилмаси (коагулянт ва ишқор эритмаси тайёрлаш);

-циркуляция насослари;

-ўлчов-назорат жиҳозлари ва автоматик бошқарув тизими.

Сувни дастлабки тозалашда сувга тасодифан тушиб қолган предметлар ва йирик ифлосликлар бассейндан сувнинг чиқиш жойига ўрнатилган панжарада ушланиб қолинади. Панжара тирқиши 10-12мм, тирқишлар сони эса сув ҳаракатининг тезлигидан (1-1,2м/с) келиб чиққан ҳолда аниқланади.

Циркуляцион сувни чиқазиш қувурининг диаметри қуйидаги математик ифода орқали аниқланади:

$$d = 27,5\sqrt{Q_{\text{ц}} / m}$$

Бу ерда $Q_{\text{ц}}$ -циркуляцион сув сарфи, м³/соат;

m -циркуляцион сувни чиқазиш тешиклари сони. Бу қиймат бассейн энига боғлиқ, агарда $B=8$ бўлса $m=2$, $B=8-12$ бўлса $m=3$, $B=12-15$ бўлса $m=4$ та қабул қилинади.

Бассейннинг чиқиш тешигига ўрнатилган панжара зангламайдиған пўлатдан тайёрланади ва стерженлари орасидаги масофа 4-6мм қабул қилинади.

Циркуляцион сув таркибидаги кичик ифлосликларни ушлаб қолиш учун бассейндан сувнинг чиқиш жойида циркуляция тизими суриш қувурига сеткали ва донатор тулдирувчи дастлабки фильтр ўрнатилади.

Сувни механик тозалашга асосланган сеткали фильтр герметик ёпилган пўлат идишдан иборат бўлиб унинг ичига сеткали ёки тешикли стакан ўрнатилади. Стакандаги тешиклар сони ва уларнинг майдони тешикдан ўтаётган сув оқимининг тезлигидан (0,8м/с гача) келиб чиққан ҳолда аниқланади.

Дастлабки фильтр одатда пўлат қувурдан тайёрланади ва йириклиги 2-20мм бўлган гравий билан 0,6-1,0м баландликда тўлдирилади. Сувнинг филтрланиш тезлиги 50-100 м/соат қабул қилинади. Гравийли филтрлар 1м² тўлдирувчи юзасига 35-40 л/с жадалликда 5-8 минут давомида сув билан ювилади.

2.2. Циркуляцион сувни тозалаш усуллари ва қурилмалар

Бассейн суви ишлатилиши давомида сувнинг лойқалиги ва рангини оширувчи йирик ва майда дисперсли механик жинслар ҳамда коллоид эритмали моддалар билан ифлосланади. Циркуляцион сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сув коагуляция қилинади. Коагулянт сифатида сульфат алюминий $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ ва темир купороси $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ишлатилади. Тозаланаётган сувга сульфат алюминий қўшилганда унинг диссоцияланиши натижасида алюминий гидрооксиди ва гидролиз жараёнига ҳалақит қилувчи водород ионлари ҳосил бўлади. Водород ионларини нейтралзация қилиш учун сувга кам миқдорда ишқор (кальций содаси) қўшилади [9,18].

Сузиш бассейналари сувини тозалашда коагулянт дозаси аниқ бир ҳолат учун маҳаллий ва специфик шарт-шароитларни ҳисобга олган ҳолда махсус тадқиқотлар ўтказилиб аниқланиши мақсадга мувофиқдир.

Сузиш сув бассейналарининг айланма сув таъминоти тизимида сувни тозалашда амалиётда сувни тиндирмасдан босимли ва босимсиз филтрларда

тозалаш йулга қўйилган. Босимли сув тозалаш қурилмалари ихчамлиги, габарит ўлчамларининг кичиклиги сабабли босимсиз қурилмаларга нисбатан кенгроқ қўлланилмоқда.

Бугунги кунда сузиш сув бассейналари сувини тозалашда донадор тўлдирувчи (кварц қумли, керамзит, антрацит) босимли филтрлардан фойдаланиш ижобий натижа бермоқда [9,10,21,22]. Мазкур тизимда сувни зарарсизлантириш ва тозалашда ишлатиладиган реагентлар (хлор, коагулянт, ишқор) олдиндан тайёрланиб циркуляция насосининг сурувчи қувурига қўшиб юборилади.

Кўпчилик тадқиқотчилар тамонидан қумли босимли филтрларда сувни тозалаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар ва сузиш сув бассейни ишини ташкил этиш бўйича олинган натижаларга асосланган ҳолда оддий тез филтрларда сувнинг филтрланиш тезлигини 15-18 м/соатгача ошириш мумкинлиги айтиб ўтилган. Бунда сувнинг тозаланиш даражасини сақлаб қолган ҳолда унинг филтрланиш тезлигини 2-3 марта ошириш техник бино ўлчамини қисқартириш ва бассейн қурилиши таннархини камайтиришга имкон беради [9,10,21,22].

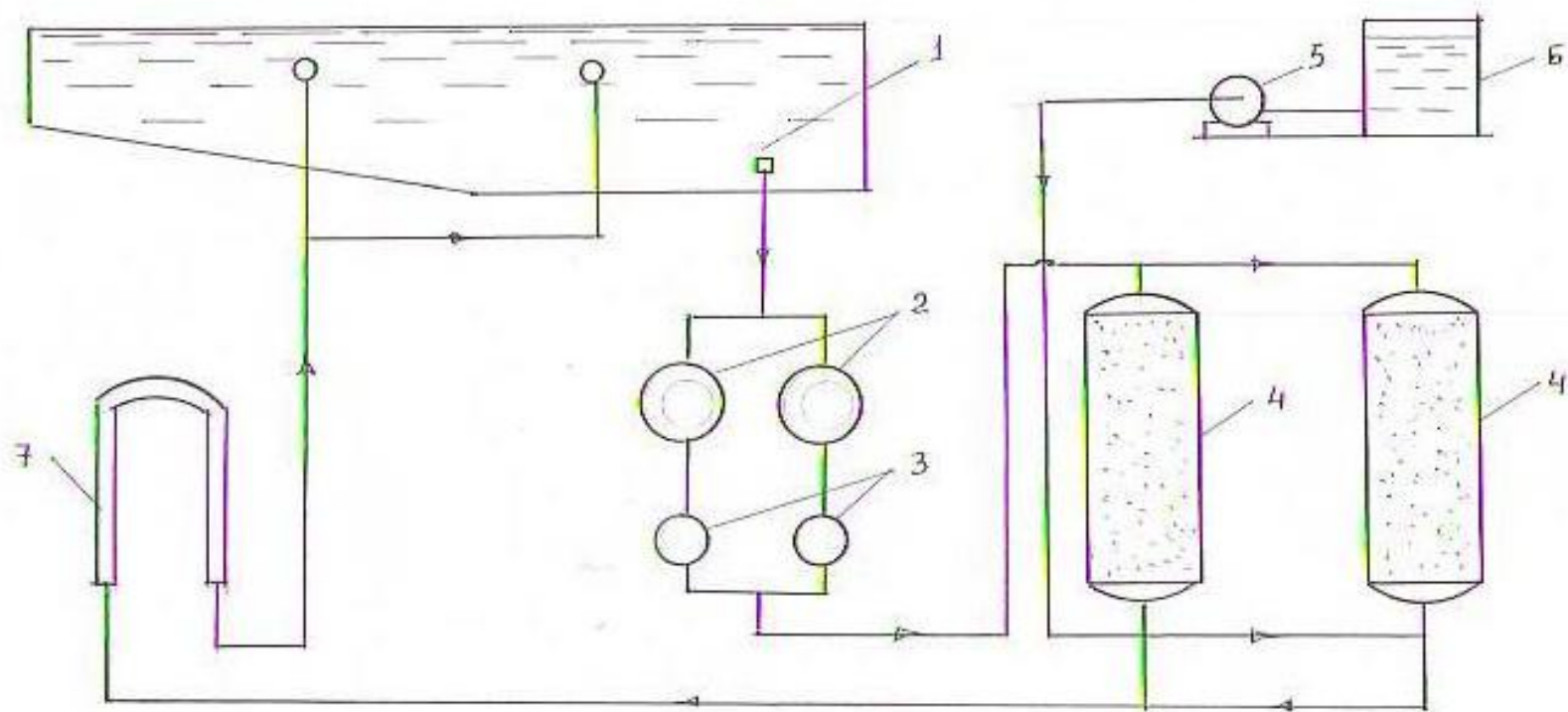
Босимли филтр тўлдирувчиларининг филтрланиш қобилияти филтрни тескари равишда сув оқими ва хаво билан ювиш орқали тикланади. Кварц қумли филтрни ювиш интенсивлиги 15-16л/(с.м²), ювиш давомийлиги эса 8-10 минутни ташкил қилади.

НИИ КВОВ АКХ тамонидан сузиш сув бассейналари айланма сувини чуқур тозалаш мақсадида икки поғонали босимли қумли ва сорбцияли кўмир филтрлардан фойдаланиш тавсия қилинган [9,10]. Мазкур тизим бўйича қумли филтрда сувнинг филтрланиш тезлиги 10 м/соат, кўмир филтрда-7-15 м/соат, сульфат алюминий дозаси эса 3,5 г/м³ ни ташкил қилади. Икки поғонали филтрни қўллаш сув таъминоти тизимининг қурилиш-монтаж таннархи ошиб кетишига ва тизимнинг ишини ташкил этиш қийинлашувига олиб келади ва шу сабабли мазкур тизимнинг амалиётда кенг қўлланилиши анча чегараланган.

Наманган мухандислик педагогика институти доценти М.К.Негматов тавсияси ва раҳномалигида «НаманганИнвестЛойиха» институти томонидан 450 ва 200 укувчига мулжалланган спорт коллежининг сакраш-сузиш ва укув ваннасига эга сузиш сув бассейни лойиха килинган. Сузиш сув бассейнида айланма сув таъминоти тизими жорий этилган (2.3-расм). Бассейндан сув дастлабки тозалаш учун диаметри 219 мм булган иккита параллел ишловчи префилтрга келиб тушади. Дастлабки тозаланган сув маркаси К 290/30 булган циркуляцион насослар оркали диаметри 1500 мм булган босимли бир катламли учта параллел ишловчи механик филтрларга келиб тушади. Филтрлар Таганрог қазонқурилиш заводида тайёрланган ва филтрловчи материал сифатида маҳаллий Наманган вилояти Акташ қариери туйинтирилган куми ишлатилган. Филтрларни ювиш унинг ифлосланиш даражасини белгилловчи йукотилган босим қийматининг ошишини инобатга олган ҳолда маркаси К 290/18 ва ювиш интенсивлиги 5-18 л/с.м² булган ювиш насослар оркали амалга оширилади. Филтлда тозаланган сув тезкор сув иситгич қурилмасига келиб тушади. Тозаланган ва иситилган циркуляцион сув қайтадан бассейнга унинг буйлама деворларига урнатилган чиқазиш мосламалари оркали келиб тушади. Бассейнни сувга тулдириш ва йукотилган сувни тулдириб туриш шаҳар водопровод тармоғидан лойиха килинган. Сувни тозалаш ва рангини пасайтириш жараёнини тезлаштириш мақсадида циркуляцион сувни алюминий сульфати эритмаси билан коагуляция қилиш тавсия этилади. Сувни зарарсизлантириш учун гипохлорит эритмаси ишлатилади. Реал шароитда утказилган тажриба натижаларига таянган ҳолда тадқиқотчилар тақлиф этилган тизимнинг афзалликларига тухтаб утишади [18]. Лекин тизимнинг афзалликларига қарамадан шу нарсани таъкидлаб утиш лозимки мазкур комплекс тизимда жуда қўлаб мураккаб жараёнлар кечади бунинг учун уз навбатида система ишини ташкил этишда юқори малакали мутахассис талаб этилади. Бу масалани айниқса чекка қишлоқ аҳоли пунктларида ечиш анча муаммо тугдиради. Шунинг учун ҳам сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимларини ташкил

килишда иложи борича содда ва ихчам курилмалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Хориж давлатларида сузиш сув бассейнари сувини тозалашда «намывли» филтрлар кенг қўлланилади [24,25,28]. Намывли филтрларнинг филтрловчи элементлари ғовакли сопол ёки филтрловчи юзасига металл сетка ўралган тешикли қувурдан тайёрланади. Мазкур филтрларда сувнинг филтрланиш тезлиги филтрловчи элементнинг 1м² юзасига 5м/соатгача кабул қилинади. Намывли филтрларда филтрловчи порошок сифатида диатомит, перлит, целлюлоза, асбест, бентонит ёки ёгоч уни ишлатилиши мумкин. Намывли филтрларда сувнинг тозаланиш даражаси жуда юқори, курилма босимли филтрларга нисбатан ҳам анча ихчам,



2.3-расм. Сузиш сув бассейнининг айланма сув таъминоти принципиал тасвири: 1- бассейндан сувни чиқазиш; 2-префилтрлар; 3-циркуляцион насос; 4- босимли механик филтрлар; 5-ювиш насослари; 6- сувни саклашбаки;7-тезкорсувситгич.

лекин қурилманинг ишини ташкил этиш анча мураккаб, ундан ташқари фильтрни ювишда кўп миқдордаги фильтрловчи порошок ифлосликлар билан канализацияга чиқазиб юборилади.

Сузиш сув бассейнлари сувини зарарсизлантиришда асосан реагентли усуллар кенг қўлланилади ва реагент сифатида хлор, кальций гипохлорит, натрий гипохлорит ва озон ишлатилади.

Сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимларининг қисқача таҳлили натижасида мазкур мавзу бўйича олиб борилаётган тадқиқот ишларининг асосий йўналишлари сифатида қуйидагилар белгилаб олинди:

- сузиш сув бассейнлари сувини тозалашда донадор тўлдирувчи босимли фильтрларни қўллаш. Фильтрловчи материал сифатида маҳаллий кварцли қум ва бентонит тупроғидан тайёрланган керамзитдан фойдаланиш;
- сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сувни электрокоагуляция қилиш;
- сувни электрокимёвий йул билан олинган натрий гипохлорити орқали зарарсизлантириш.

2.3. Сузиш сув бассейни сувини электрокимёвий тозалаш ва фильтрлаш бўйича назарий маълумотлар

Электрокоагуляция. Таркибида коллоид ёки муаллақ моддалар ҳамда баъзи эриган бирикмалар бўлган сувларни электрокоагуляция орқали тозалаш мақсадга мувофиқдир.

Электрокоагуляция (электрокимёвий коагуляция) анод материалининг электролитик эриши натижасида коагулянт (металл гидрооксиди) олиш мақсадида қўлланилади [8,19,20]. Бевосита тозаланаётган сув таркибида ҳосил бўлган металл гидрооксиди юқори активлик ва адсорбция хусусиятига эга бўлади ва бунинг эвазига сувнинг таркибидаги муаллақ, коллоид ва бошқа дисперс заррачаларнинг концентрацион коагуляцияси кузатилади. Ҳосил бўлган коагулянт момиқлари ёпишган ифлосликлар билан биргаликда

суюклик юзасига қалқиб чиқиши ёки тозаланаётган сув оқими билан кейинги босқич иншоот (масалан сув тиндиргич ёки фильтр) га олиб кетилиши мумкин.

Суюкликка доимий электр майдони таъсир қилганда унда мураккаб электрохимёвий ва физико-химёвий жараёнлар кечади: электролиз, электрокоагуляция, электрофлотация, электрофорез, электродли оксидланиш-кайтарилиш ҳолати ва ҳакоза. Маълум бир шароитда бу жараёнлардан баъзилари асосий ҳисобланади [8,20].

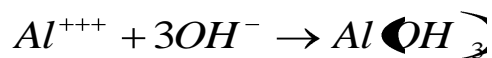
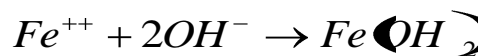
Электрохимёвий коррозия назариясига асосан электр токи ўтганда металл анод ион кўринишда суюкликка ўтади



бу ерда Z - металл валентлиги

Кейинчалик металл ионининг гидролизи кузатилади.

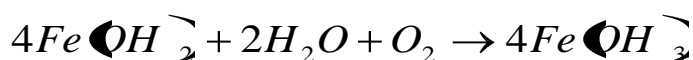
pH аниқ бир қийматида ҳосил бўлган металл гидрооксиди чўкиши мумкин



Сувдаги эркин катионлар эмульсион ифлосликларнинг коагуляцияси учун қулай шароит яратади.

Ҳосил бўлган металл гидрооксиди момиқлари актив сорбция хусусиятига эга. Натижада металл гидрооксиди ва суюклик таркибидаги ифлослантирувчи моддаларнинг ўзаро таъсири кузатилади. Ҳосил бўлган момиқ бирикма кейинги иншоотда сув юзасига қалқиб чиқиши (флотация) ёки чўкиши (тиндиргич) мумкин.

Сувнинг таркибидаги оксидловчи модда (масалан эриган кислород) шарафига



Сувни электрокоагуляция орқали тозалашда анод сифатида темир (пўлат) ёки алюминий (дюралюминий) дан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Чунки бу металллар бошқа металлларга нисбатан бирмунча арзон, яхши сорбция хусусиятига эга бўлган металл гидроксидини ҳосил қилиш интервали анча кенг.

Эриган 1г алюминий ёки темир, сувга тозалаш учун солинган 6,35г алюминий сульфати ёки 1,93г темир хлоридига тенг бшлади [8,20].

Демак, электрокоагуляция назариясининг қисқача таҳлили шуни кўрсатадики, бу усул сувларни тозалашда кимёвий усулга нисбатан катта афзалликларга эга:

- реагент хўжалигига ҳожат қолмайди;
- тозалаш жараёнида сувнинг минерализацияси ошмайди;
- сувнинг қаттиқлиги ўзгармайди;
- коагулянт сарфи бир неча баробарга камаяди;
- электрокоагуляция жараёни бевосита тозаланаётган сувда олиб борилади;
- сувни тозалаш жараёнини автоматлаштириш содалашади.

Электрокоагуляция жараёни электрокоагулятор қурилмасида олиб борилади. Сувларни электрокоагуляция йўли билан тозалашда амалиётда электрокоагулятор қурилмаларининг жуда кўплаб хилма-хил конструктив ечимлари мавжуд.

Электрофлотация жараёнида кўпчилик ҳолларда анод катоддан юқорида горизонталь жойлашади [19]. Сув катоднинг пастидан юборилади ва катодда ажралиб чиққан водород электролитик газини анодга кўтарилади. Анодда ажралиб чиққан темир ионлари темир гидроксиди момиқларини ҳосил қилиб электролитик газ пуфакчалари орқали сув юзасига кўтарилади ва кўпик ҳосил қилади.

Электрокоагулятор қурилмасининг баъзи бир конструктив ечимларида сувларни тозалашда темир электродлардан фойдаланилади ва анод

горизонтал ётқизилади, катод эса цилиндрик кўринишда вертикал жойлаштирилади.

Фильтрлаш. Суюқлик ёки газларнинг ғовак жисмлардан сиздириш ёрдамида ажратиш жараёнларини фильтрлаш ёки фильтрация дейилади [9,21].

Фильтрация деганда суюқликларни (масалан, сув, нефть ва газларни) грунт ва шунга ўхшаш ғовак жисм мухитида ҳаракатланиши тушунилади. Гидротехника иншоотларини ҳисоблашда иншоотнинг остидан, ён томонлари ва танасидан сувни сингиб ўтиши (фильтрация)ни ҳисобга олишнинг катта аҳамияти бор.

Француз инженери Г.Дарси (1852-1855 йилларда) қумлоқ грунтларнинг қум ўтказиш хусусиятларини ўрганиб чиқиб, ўзининг фильтрация қонунини яратди. У ўз тажрибаларида фильтрация суви билан сув босимининг исроф бўлиши ўртасидаги боғланишнинг биринчи даражали чизик тенгламаси билан ифодаланишини аниқлади [24].

Бу боғланиш фанга олимнинг номи билан Дарси қонуни деб киритилган ва XIX асрда гидравлика ва гидротехника фанларининг ривожига катта ҳисса қўшган.

Фильтрлаш деганда суюқлик ва газларни ғовак жисмлардан ўтказиш ёрдамида тозалаш жараёнларини тушунилади.

Табиий сувларни фильтрлашдан асосий мақсад, тиндиргич иншоотларида чўкмай қолган "майда дисперс" заррачаларни фильтрловчи қатламда тутиб қолишдан иборат [9,28].

Фильтрлаш жараёнларининг самарадорлиги фильтрлаш тезлиги билан белгиланади. Фильтрлаш тезлиги фильтрловчи қатламнинг бир кв.м. юзасидан бир соат давомида ўтган сувнинг ҳажмига айтилади.

Фильтрлаш тезлиги сифатида сувнинг фильтрловчи қатлам ғовакликларидан ўтишидаги ҳақиқий ҳаракатлариниш тезлиги эмас, балки фильтрловчи юзанинг устки қисмидаги сув оқими фильтрловчи қатламининг юзадан вертикал йуналишда у куйидагича ифодаланади.

$$v = Q/w \text{ (1.2.1)}$$

формулада Q -фильтр юзасидан вақт бирлигида оқиб ўтган сувнинг миқдори, m^3 ; w -фильтр юзаси, m^2 .

Кўпчилик ҳолларда фильтрлаш жараёнлари сувни тозалашнинг бошқа усуллари билан биргаликда ҳам амалга оширилади. Масалан, табиий сувларнинг сифатини яхшилаш иншоотларида коагуляция, тиндириш ёки тозалаш иншоотларидан ўтган сувлар фильтр қурилмаларига узатилади. Фильтр қурилмаларидан сувларга реагент кўшиб ишлатишда ёки темир бирикмаларидан тозалашда ҳам фойдаланилади.

Сувни фильтрлаш жараёни фильтрловчи қатламнинг устки ва остки қисмларида ҳосил қилинадиган гидравлик босимлар фарқи ҳисобига амалга оширилади [10,18].

Гидравлик босимлар фарқи ёпик конструкцияли фильтрларда насос агрегатлари ёрдамида, очик конструкцияли фильтр қурилмаларида эса фильтрловчи қатламнинг устки ва остки қисмларида сувнинг пьезометрик сатхлари фарқи ҳисобига амалга оширилади. Очик конструкцияли айрим фильтрларда гидравлик босим фильтрловчи қатлам юзасини устки қисмидаги сувнинг босимидан ташқари фильтрловчи қатламнинг остки қисмида вакуум ҳосил қилиш усулидан ҳам фойдаланилади. Лекин бундай конструкциялар кам самарали ҳисобланади, чунки бундай ҳолларда сувдан ажралиб чиқувчи газ пуфакчалари фильтрловчи қатламнинг ғовақларини тўлдириши ҳисобига фильтрнинг гидравлик қаршилиги ошиб кетиши натижасида фильтрлаш тезлиги сустлашади [1,18].

Фильтрловчи қатламнинг устки ва остки қисмларидаги гидравлик босимлар фарқи фильтрловчи қатламда босимнинг камайиши деб юритилади. Фильтрловчи қатламда босимнинг камайиши фильтрлаш тезлиги, сувнинг ҳарорати, фильтрловчи қатламнинг ғовақлиги ва қалинлиги ҳамда уни ташкил қилувчи донадор материал заррачаларнинг ўлчамлари ва шаклларига боғлиқ бўлади. Фильтр қурилмасининг ишлаш даврида фильтрланаётган сув

таркибидаги дисперс қатламда тутиб қолиниши натижасида қатлам ғовакликлари камаяди. Унинг гидравлик қаршилиги ва унга мос равишда гидравлик босимлар фарқи вақт буйича ортиб боради. Филтрлаш жараёнини дастлабки давридаги гидравлик босимлар фарқи босимнинг бошланғич камайиши ёки соф ҳолатдаги қатламда "гидравлик босимлар фарқи" деб юритилади.

Филтрлаш жараёнларида филтрловчи материалнинг уқаланмаслиги ва ивимаслиги билан бир қаторда уни ташкил қилувчи унсурлар филтрланаётган сувга ўтмаслиги лозим. Филтрловчи қатлам ғоваклиги ҳам уни ташкил қилувчи донадор заррачаларнинг ўлчамлари ва шакллариға боғлиқ бўлади. Масалан, филтрловчи қатлам ғоваклиги канча кичик бўлса, сув шунча сифатли тозаланиши билан бирға ундаги гидравлик босимлар фарқи ҳам шунча тез ортиб боради. Бундан ташқари филтрчи қатлам заррачалари филтрланаётган сувда тутиб қолинган заррачалардан осон тозаланишиға ҳам алоҳида эътибор каратилади.

Аҳолиға тоза ичимлик суви тайёрлаб берувчи станцияларда филтр қурилмалариға коагуляцияланган ва тиндирилган сувлар ўзатилади. Табиий сувларни кимёвий усулда юмшатиш ҳамда темир моддаларидан тозалашда ҳам филтр қурилмаларидан кенг қўлламда фойдаланилади. Бир босқичли тозалаш технологиясида филтр қурилмалариға табиий ҳолатдаги сувлар ҳам ўзатилиши мумкин [1,18]. Филтрловчи қатламнинг заррачаларини тутиб қолиш механизмини икки хил кўринишда тасвирлаш мумкин.

1. Филтрланаётган сув таркибида майда дисперс заррачалар филтрловчи қатлам юзасида тутилиб қолиниши натижасида кушимча юпка қатлам (ёки филтрловчи пленка) ҳосил бўлади. Филтрланаётган сув ушбу филтрловчи пленка ёрдамида тозаланади.

2. Филтрланаётган сув таркибидаги майда дисперс заррачалар донадор филтрловчи қатлам танасидаги ғовакликларда тутилиб қолади. Филтрловчи пленкадан филтрлаш жараёнлари коагулянтлар билан ишлов берилмаган табиий сувларни тозалашда кузатилади. Бунда дастлаб ўлчамлари

фильтрловчи қатлам ғовакликларидан катта бўлган заррачалар тутиб қолинади. Табиий сувларни тозалашда фильтрловчи пленка асосий ишчи қатлам, унинг остидаги донадор қатлам эса, тутиб турувчи асос вазифасини бажаради. Фильтрловчи қатлам устида ҳосил бўлувчи пленка ёки хажмининг ортиши сари фильтрлаш жараёнларини самарадорлиги (сувнинг тозалаш сифати) ҳам ортиб боради. Майда қум билан тўлдирилган ва кичик тезликлар билан ишловчи фильтр қурилмаларининг ишлаш принципи айнан шундай фильтрлаш усулига асосланган.

Табиий сувлар таркибидаги айрим муаллақ ҳамда коллоид ҳолатдаги заррачалар ўз-ўзига бир-бирига ёпишиб йириклашиш хусуситига эга эмаслар. Улар фильтрловчи қатламни ташкил қилувчи заррачалар юзасига ҳам ёпишмайдилар. Бундай заррачалар агрегатив барқарор заррачалар дейилади.

Табиий сувларга коагулянт қўшилганда бундай заррачаларнинг агрегатив барқарорлиги бузилиши натижасида уларнинг бир-бирига ўзаро ёпишиб-йириклашиш билан бирга фильтрловчи қатлам заррачаларига ҳам ёпишиш хусусиятлари ортади. Бундай ҳолатдаги заррачалар агрегатив барқарор заррачалар дейилади.

Дисперс заррачаларнинг фильтрловчи қатлам ғовакликларида тутиб қолиниши коагуляцияланган ва тиндирилган сувларни тезкор филтрларда тозалаш жараёнларида кузатилади. Агрегатив барқарор заррачаларнинг ўлчамлари фильтрловчи қатлам ғовакликларидан кичик бўлишига қарамай, ўзаро ёпишиш хусусиятларига эга бўлганликлари учун фильтрловчи қатлам танасида тутиб қолинади.

Тезкор филтрларнинг ишлаш принципи агрегатив барқарор заррачаларнинг тутиб қолишига асосланган [10,21,22].

Табиий сувлар таркибидаги заррачаларни агрегатив барқарор ҳолатга келтириш факатгина кимёвий ишлов бериш билан амалга оширилиши мумкин. Тезкор филтр қурилмалари самарали ишлалари учун уларга албатта дастлабки кимёвий ишлов берилган табиий сувлар ўзатилиши лозим. Катта тезликларда ишловчи тезкор филтрлар ишлаш принципини бундай

тавсифланиши фанга алломанинг номи билан Д.Минц фарази деб киритилган ва табиий сувларни тезкор фильтр қурилмаларида филтрлаш жараёнларини назарий асосларини ривожлантиришга улкан ҳисса бўлиб қушилган.

Филтрланаётган сувлар таркибидаги дисперс заррачалар филтрловчи қатлам ғовакликларида тутиб қолинишини давомида филтрловчи қатламнинг гидравлик қаршилиги ортиб боради. Гидравлик қаршилик ўзининг шундай қийматига етадики, қатламнинг устки қисмидаги сув оқимининг энергияси уни енгилга етмай қолади. Натижада филтрлаш тезлиги камаяди ёки қатлам ғовакликларига ёпишган заррачалар узилиб сув оқими билан бирга тозаланган сувга (филтратга) ўтиши кузатилади. Бундай ҳолатда филтрни ювиш (филтрловчи қатламни тозалаш) ёки бошқача қилиб айтганда филтрни регенерация тартибига ўтказиш зарур бўлади.

Регенерация лотинча *regeneratio* суздан олинган бўлиб, тикланиш маъносини англатади. Сув тозалаш технологиясида филтрловчи қатламнинг дастлабки хусусиятларини тиклаш филтрлашга тескари йуналишда сув оқимини филтрлаш усули билан эришилади. Регенерация жараёнларида сув оқимининг тезлиги филтрлаш жараёнидаги тезликдан 5-10 баробар ортиқ миқдорида бажарилади. Филтрни ювишдан бош мақсад филтрловчи қатламни унинг ғовакликларида тутиб қолинган заррачаларидан тозалашдан иборат. Пастдан юқорига йуналишда узатилган сув оқими филтрловчи қатлам ҳажмини оширади. Бундай ҳолат қатламнинг кенгайиши деб юритилади. Регенерация самарадорлиги филтрловчи қатламнинг кенгайиш даражасига бевосита боғлиқдир [25].

Одатда тезкор фильтр қурилмаларида регенерация жараёнлари бир кеча-кундузда 1-2 марта бажарилади. Шунинг учун регенерация даврини камайтириш ва соддалаштиришга катта аҳамият берилади. Кўп ҳолларда филтрловчи қатламнинг тозалаш жараёнларини унга сиқилган ҳаво оқими юбориш ёки қўшимча равишда механик аралаштиргичлар ёрдамида жадаллаштиришга эришилади.

Диссертация ишида сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимлари тахлил килинди, циркуляцион сувни тозалаш усуллари ва қурилмалари қараб чиқилди, сузиш сув бассейнлари сувини электрокоагуляция усулида тозалаш ва филтрлаш назарияси урганилди.

Замонавий сузиш сув бассейнлари сув таъминотининг учта тизими билан жихозланади: бассейннинг хужалик, ичимлик ва маиший талабларини таъминловчи ички водопровод тармоқлари; ёнгинага қарши сув таъминоти тизими; технологик – бассейнни тозаланган ва зарарсизлантирилган сув билан таъминлаш тизими. Технологик водопровод тармоғи фақат бассейн учун хизмат қилади ва унинг урнатилишига махсус талаб қўйилади. Сузиш сув бассейнларида сувни алмаштириш тизимлари: бирданига (наливная); узлуксиз (проточная); айланма (рициркуляционная).

Бугунги кунда сузиш сув бассейнларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизими кенг қўлланилмоқда. Сузиш сув бассейнларининг айланма сув таъминоти тизимида сувни тозалашда амалиётда сувни тиндирмасдан босимли ва босимсиз филтрларда тозалаш йўлга қўйилган. Циркуляцион сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сув коагуляция қилинади. Босимли сув тозалаш қурилмалари ихчамлиги, габарит ўлчамларининг кичиклиги сабабли босимсиз қурилмаларга нисбатан кенгроқ қўлланилмоқда.

Сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимларининг қисқача таҳлили натижасида мазкур мавзу бўйича олиб борилаётган тадқиқот ишларининг асосий йўналишлари сифатида қуйидагилар белгилаб олинди:

- сузиш сув бассейнлари сувини тозалашда донадор тўлдирувчи босимли филтрларни қўллаш. Филтрловчи материал сифатида маҳаллий кварцли қум ва бентонит тупроғидан тайёрланган керамзитдан фойдаланиш;
- сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сувни электрокоагуляция қилиш;

- сувни электрокимёвий йул билан олинган натрий гипохлорити орқали зарарсизлантириш.

Таркибида коллоид ёки муаллақ моддалар ҳамда баъзи эриган бирикмалар бўлган сувларни электрокоагуляция орқали тозалаш мақсадга мувофиқдир. Электрокоагуляция (электрокимёвий коагуляция) анод материалининг электролитик эриши натижасида коагулянт (металл гидроксиди) олиш мақсадида қўлланилади.

Электрокоагуляция назариясининг қисқача таҳлили шуни кўрсатадики, бу усул сувларни тозалашда кимёвий усулга нисбатан катта афзалликларга эга:

- реагент хўжалигига ҳожат қолмайди;
- тозалаш жараёнида сувнинг минерализацияси ошмайди;
- сувнинг қаттиқлиги ўзгармайди;
- коагулянт сарфи бир неча баробарга камаяди;
- электрокоагуляция жараёни бевосита тозаланаётган сувда олиб борилади;
- сувни тозалаш жараёнини автоматлаштириш соддалашади.

Фильтрлаш жараёнларида фильтрловчи материалнинг уқаланмаслиги ва ивимаслиги билан бир қаторда уни ташкил қилувчи унсурлар фильтрланаётган сувга ўтмаслиги лозим.

Дисперс заррачаларнинг фильтрловчи қатлам ғовакликларида тутиб қилиниши коагуляцияланган ва тиндирилган сувларни тезкор фильтрларда тозалаш жараёнларида кузатилади. Тезкор фильтрларнинг ишлаш принципи агрегатив барқарор заррачаларнинг тутиб қолишига асосланган.

III БОБ. СУЗИШ СУВ БАССЕЙНИ СУВИНИ

ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЯ ВА ФИЛЬТРАШ УСУЛИДА ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ.

3.1. Лаборатория қурилмаси тузилиши ва тажриба ўтказиш услуги

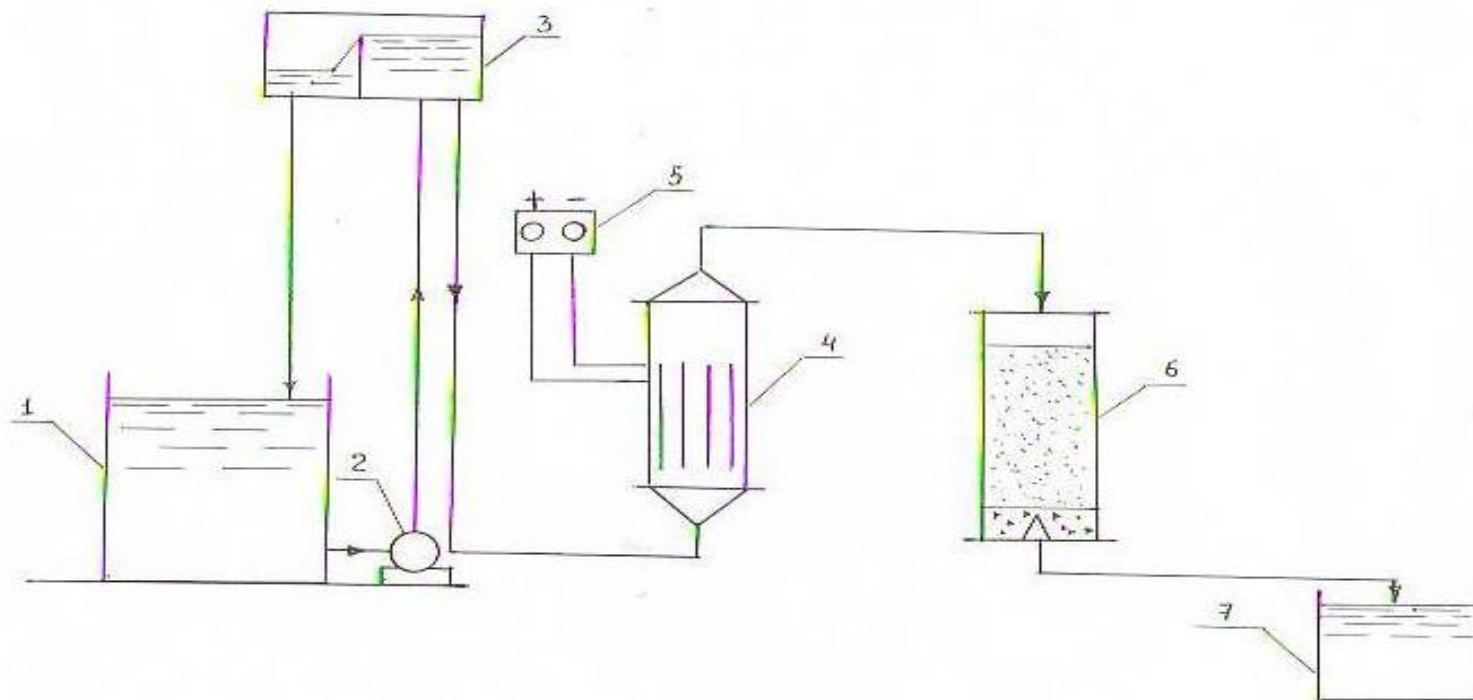
Сузиш сув бассейни сувларини электрокоагуляция ва фильтрлаш йўли билан

тозалаш жараёнини ўрганиш бўйича тажрибалар 3.1-расмда кўрсатилган лаборатория қурилмасида олиб борилди.

Лаборатория қурилмаси сарф сиғими, насос қурилмаси, сув босимини бир хилда ушлаб турувчи меъёрлаштирувчи идиш, электрокоагулятор, электр токи билан таъминлаш блоки ва босимли филтрдан иборат.

Таҳлил қилинадиган модул сув гидравлик аралаштириш мақсадида тешикли қувур билан жиҳозланган ҳажми 150 литрлик эритма-сарф сиғимида тайёрланди. Эритма сарф сиғимидан тадқиқот қилинадиган сув НБЦ-2 «Поток» маркали насос орқали перелив қузури билан жиҳозланган меъёрлаштирувчи сиғимга узатилади. Сиғимдан сув эрийдиган темир пластинкали электродлар ўрнатилган электрокоагуляторга келиб тушади. Пластинкали электродлар ўзгармас ток манбасига уланади. Электрокоагуляторда ишлов берилган сув босимли филтрга келиб тушади. Тозаланаётган сув сарфи қурилмада ўрнатилган вентиляр ёрдамида ўзгартирилиб турилди. Қурилманинг айрим элементларини туташтиришда резинали ва силикат шланглар ишлатилди.

Лаборатория қурилмасининг асосий элементи электрокоагулятор ва босимли филтр ҳисобланади.



3.1-расм. Лаборатория қурилмасининг тасвири

1-модуль сув сиғими; 2-насос; 3-сув босимини меъёрлаштирувчи сиғим; 4-электрокоагулятор қурилмаси; 5-электр энегияси билан таъминлаш блоки; 6- босимли фильтр; 7-ўлчов сиғими

Электрокоагулятор органик шишадан тайёрланган тўғри бурчакли пасти ва юкорги кисми призматик кўринишдаги корпусдан иборат бўлиб сувни узатиш ва чиқазиш патрубкалари билан жихозланган. Корпуснинг тиниқ органик шишадан тайёрланганлиги қурилма ичида кетаётган жараённи бевосита кўз билан кузатиш имкониятини беради. Корпус ичига бир-бирига ва корпус деворига параллел равишда темир листидан тайёрланган олтига пластинка ўрнатилган. Пластинкалар полиэтилен стяжкалари ёрдамида блок кўринишда умумий пакетга йиғилган. Электродларнинг қисқа туташувиغا йўл қўймаслик ва улар орасидаги керакли ораликни ҳосил қилиш учун улар орасига полиэтилен шайбалар ўрнатилган. Электродлар ўзгармас ток манбасига ҳар биттадан кейин анод ва катодлар сифатида уланган. Электрокоагуляторга бериладиган электр токи параметрларини регулировка қилиш учун ЛАТР-1М маркали лаборатория автотрансформаторидан фойдаланилди. Ўзгарувчан токни тўғрилаш учун (ўзгармас токка айлантириш учун) Д-242А диодли тўғрилагичдан фойдаланилди. Электр токи параметрлари 1-класс аниқликка эга КИП комплекс электр ўлчов асбоблари ёрдамида ўлчаб борилди. КИП таркибига АСТ типдаги амперметр ва АСТВ типдаги вольтметр (ўлчаш аниқлиги -0,5) киради. Уларнинг кўрсаткичлари Щ 4313 типдаги умумлашган сонли прибор орқали назорат қилиб борилди.

Босимли фильтр ҳам органик шишадан диаметри 200 мм кундаланг кесим юзаси доирасимон кувур қурилишда тайёрланди. Фильтр қурилмаси пастки ва юкорги кисмлари сувни узатиш ва чиқазиш патрубкалари билан жихозланган фланецли органик шишадан тайёрланган диск билан ёпилган. Фильтрнинг пастки патрубкиси бевосита калпачокка уланган.

Сув сарфи ўзгармаган ҳолда сувнинг филтрланиш вақтини ўзгартириш мақсадида қурилманинг урта кувур кисми бир канча алоҳида секциялардан иборат қилиб бажарилган ва бир-бирига фланецли бириктирилган.

Тадқиқот ўтказилаётган сув таркибидаги эмульсия кўринишдаги ифлосликлар, муаллақ заррачалар ва сувнинг минерализацияси тортиш усули (весовой способ) орқали ўлчанди. Сувнинг ишқорийлиги пробани уювчи натрий кислотаси эритмаси билан титрлаш орқали аниқланди [11].

Водород кўрсаткич қиймати лаборатория қурилмаси сарф сиғимиға уювчи натрий кислотасининг концентрациялаштирилган эритмасини қўшиш йўли билан ўзгартирилиб борилди ва рН-метр (ўлчаш аниқлиги -0,05) билан ўлчанди.

Сувнинг ҳароратининг талаб этилган қиймати автотрансформатор орқали электр токига уланган электр иситгич ёрдамида ўзгартирилиб борилди ва термометр (0-50⁰С, ўлчаш аниқлиги -0, 1⁰С) орқали ўлчанди [11].

Талаб этилган ток зичлиги ЛАТР-1М лаборатория автотрансформатори орқали ўрнатилди ва 1-класс аниқликка эга КИП комплекс электр ўлчов асбоблари ёрдамида ўлчаб борилди. КИП таркибига АСТ типигаги амперметр ва АСТВ типигаги вольтметр (ўлчаш аниқлиги -0,5) кирди. Ўзгарувчан токни тўғрилаш учун (ўзгармас токка айлантириш учун) Д-242А диодли тўғрилагичдан фойдаланилди.

Сув ҳаракатининг тезлиги ўлчов сиғимида ўлчанган сув сарфини қурилма жонли қирқим юзасига бўлиш орқали аниқланди.

Темир электродларининг эриш жадаллиги электродларнинг оғирлигини абсолют ўлчаш аниқлиги 10 мг бўлган техник тарозида тортиш (ўлчаш) йўли билан аниқланди.

Тажрибаларни ўтказиш услуби қуйидагича:

-электродлар блоки ечиб олинади;

-электрокоагулятор пластинкаси водопровод сувида ювиб олиниб 15 секунд давомида 10%ли NaOH эритмаси билан ёғсизлантирилади ва кейин яна водопровод суви билан ювилиб, қуруқ латта билан артилади ва қуритилади;

-пластинкалар оғирлиги ўлчанади.

3.2. Сузиш сув бассейни сувини электрокоагуляция ва филтрлаш усулида тозалаш бўйича эксперимент тадқиқотлар ўтказиш ва тажриба натижаларини таҳлил қилиш.

Сузиш сув бассейни сувларини электрокоагуляция йули билан тозалаш жараёнини урганиш бўйича тажрибалар 3.1-расмда курсатилган лаборатория қурилмасида олиб борилди.

Утказилган тадқиқотларнинг биринчи этапида узгарувчи параметрлар сифатида қуйидагилар белгилаб олинди:

m_k - темир дозаси (10-30 г/м³);

V_1 - сувнинг электрокоагулятор пластинкалари орасидаги ҳаракат тезлиги (1-2 мм/с);

pH – тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси (6-10);

t^0C - тозаланаётган сувнинг ҳарорати (15-25⁰C);

t_2 - сувнинг фильтр қурилмасида филтрланиш давомийлиги (8-15 минут);

$C_{икх}$ - тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори (30-120 мг/л).

Утказилган тажрибалар натижаси шуни курсатдики темир электродларини қўллаб сувни электрохимиявий тозаланиш эффеќтига темир дозаси m_k , сувнинг электрокоагулятор пластинкалари орасидаги ҳаракат тезлиги V_1 , тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси pH, сувнинг фильтр қурилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{икх}$ асосий роль уйнайди. Бу параметрларнинг сувнинг тозаланиш эффеќтига қанчалик таъсир курсатиши 3.2-3.3-расмларда келтирилган тажриба натижалари буйича олинган графикларда курсатилган.

3.2, 3.3 –расмлардан қуринадики сувнинг тозаланиш эффеќти тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{икх}$ ва темир дозаси m_k нинг ошишига пропорционал равишда ошади. Бу ҳолатда сувнинг фильтр қурилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ҳам асосий роль уйнайди чунки электрокимёвий ишлов берилган сувнинг филтрланиш давомийлиги 15 минутдан 35 минутгача узгарганда тозаланиш эффеќти 15-17% гача ошади.

3.2, 3.3 –расмлардан қуринадики сувнинг тозаланиш эффеќти тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси pH қупайишига мос равишда ошади. Темир дозаси m_k нинг бир хил 30 г/м³ миқдорида pH = 4 булганда сувнинг тозаланиш эффеќти Э=44 % ни, pH = 10 булганда эса Э=61 % ни ташкил қилади.

Электрокоагуляция йули билан ишлов берилган сузиш сув бассейни сувларини кварц кумли филтлда тозалаш (филтрлаш) жараёнини урганиш буйича тажрибалар 3.1-расмда курсатилган лаборатория курилмасида олиб борилди.

Филтрлаш жараёнини урганиш буйича утказилган тадқиқотларнинг биринчи этапида узгарувчи параметрлар сифатида куйидагилар белгилаб олинди:

m_k - темир дозаси (10-15 г/м³);

V_1 - сувнинг филтрланиш тезлиги (5-7 м/соат);

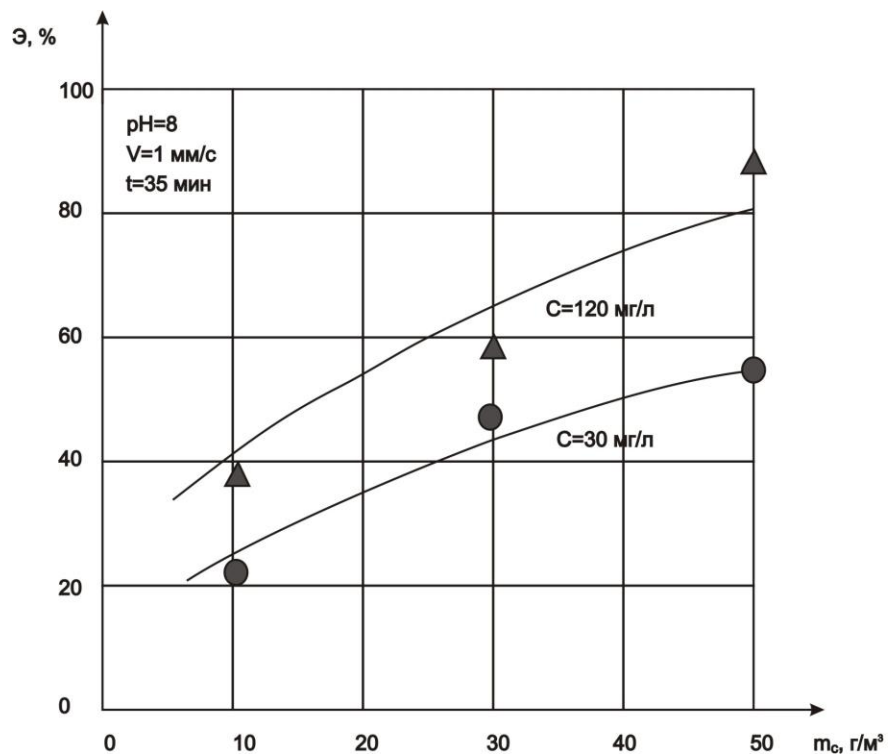
$t^{\circ}\text{C}$ - тозаланаётган сувнинг ҳарорати (15-25⁰С);

t_2 - сувнинг филтр курилмасида филтрланиш давомийлиги (8-15 минут);

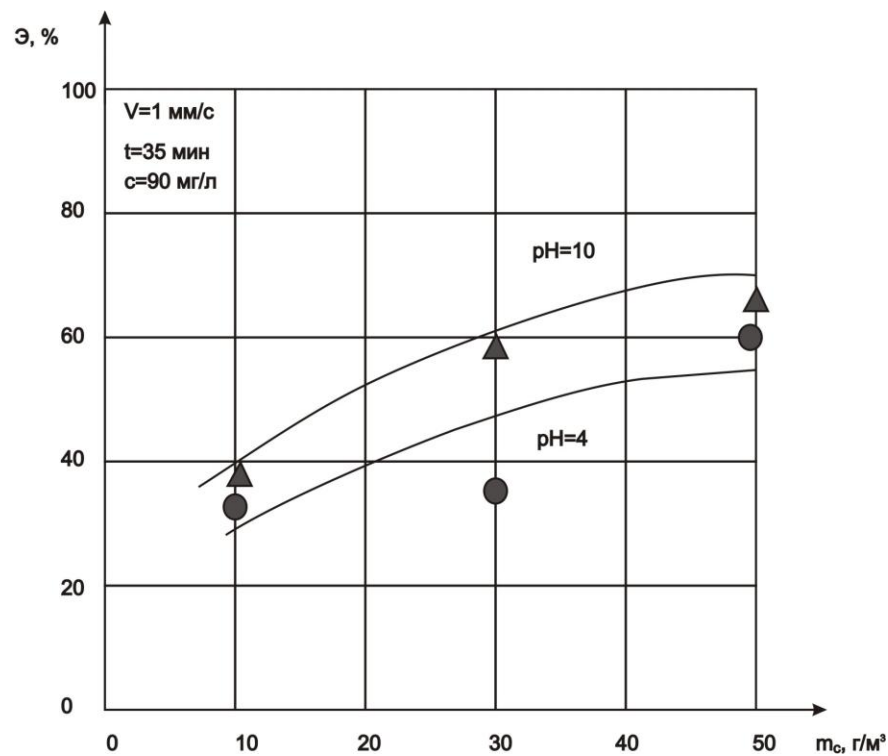
$C_{\text{исх}}$ - тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори (30-120 мг/л).

Утказилган тажрибалар натижаси шуни курсатдики сувнинг керакли тозаланиш эффектига сувнинг кумли филтлдаги филтрланиш тезлиги ва темир дозаси m_k , сувнинг филтр курилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{\text{исх}}$ асосий роль уйнайди. Утказилган тажрибалар шуни курсатдики сувнинг керакли тозаланиш эффекти сувнинг кумли филтлдаги филтрланиш тезлиги 5 м/соат ва темир дозаси $m_k, = 10$ г/м³ ҳамда сувнинг филтрланиш тезлиги 7 м/соат ва темир дозаси $m_k, = 15$ г/м³ булганда эришилади. Бу параметрларнинг сувнинг тозаланиш эффектига канчалик таъсир курсатиши 3.4-3.5-расмларда келтирилган тажриба натижалари буйича олинган графикларда курсатилган.

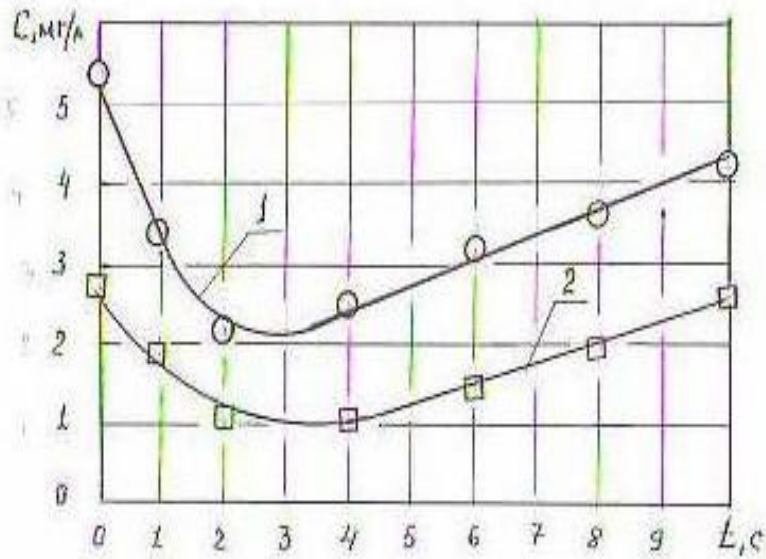
3.6-расмда кумли филтр тулдирувчисида босим йуколиши кийматининг сувни филтрлаш тезлигига боғликлиги курсатилган. 3.6 -расмдан куринадики сувнинг филтрланиш тезлиги 6 м/соат булганда кумли филтр тулдирувчисида босим йуколиши киймати бир текис узгаради, сувнинг филтрланиш тезлиги ошиши билан тулдирувчида босим йуколиши киймати бирданига купаяди.



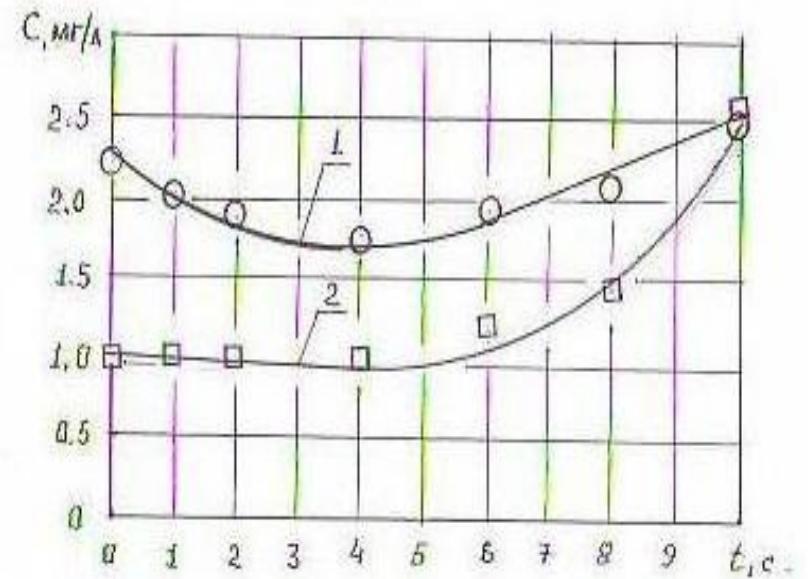
3.2-расм. Сувнинг тозаланиш эффектининг сувдаги дисперс моддаларнинг микдори $C_{исх}$ ва темир дозаси m_K га боғликлиги



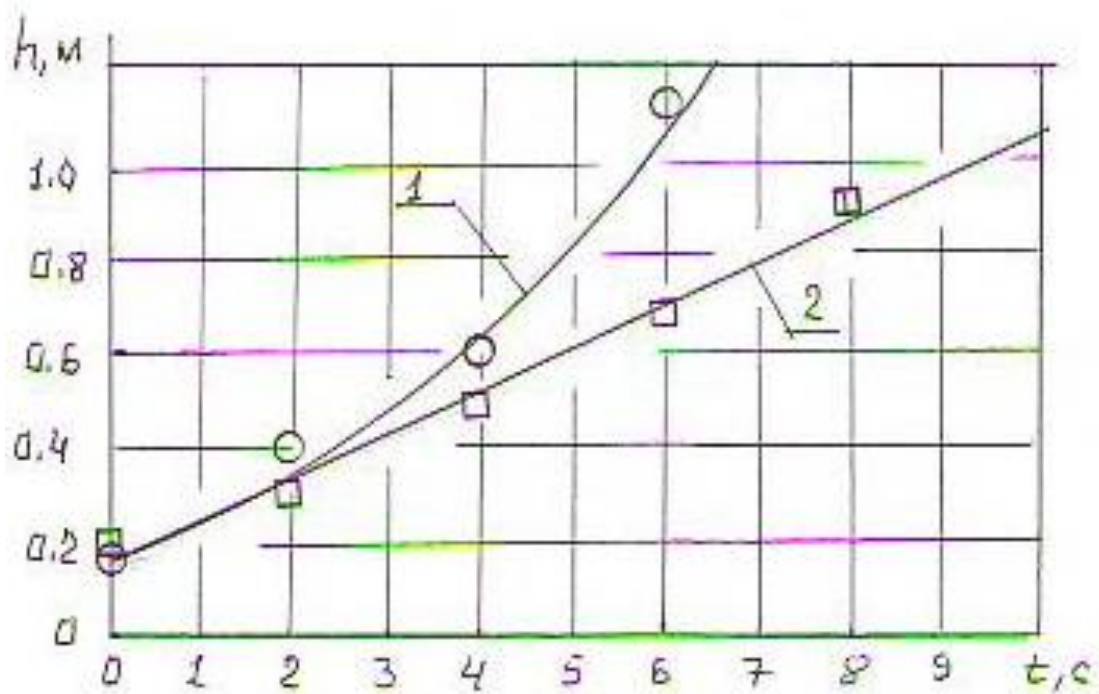
3.3-расм. Сувнинг тозаланиш эффектининг темир дозаси m_K ва pH га боғликлиги



3.4-расм. Сувнинг тозаланиш эффектининг сувнинг кумли филтлдаги филтрланиш тезлиги ва темир дозасига богликлиги m_k -10 г/м³, 1- V_1 =7м/соат, 2- V_1 =5м/соат



3.5 -расм. Сувнинг тозаланиш эффектининг сувнинг кумли филтлдаги филтрланиш тезлиги ва темир дозасига богликлиги m_k -темир дозаси 15 г/м³, 1- V_1 =7м/соат, 2- V_1 =5м/соат



3.6 - расм.. Кумли фильтр тулдирувчисида босим йуколиши кийматининг сувни фильтрлаш тезлигига боғликлиги: 1- сувнинг фильтрланиш тезлиги 8м/соат; 2- сувнинг фильтрланиш тезлиги 6м/соат

Экспериментал тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилишда қуйидагилар аниқланди:

- сувнинг тозаланиш даражаси, %
- эриган металлнинг назарий миқдори
- электроэнергия сарфи, кВт.соат/м³
- сувнинг фильтрланиш тезлиги.

Пластинкали электрокоагулятор қурилмасини ҳисоблашда фойдаланиладиган қуйидаги усуллар таҳлил қилинди ва ҳисоблаш тартиби келтирилди:

- электродлар орасида оқова сувнинг булиш вақти буйича;

-электр токининг тозаланаётган окова сув бирлик микдори q ва электродлардаги ток зичлиги σ учун солиштира микдори буйича;

-кимёвий коагулянт дозаси m_k буйича;

-алюминий электродларининг актив юзаси S_{yo} буйича:

3.3. Спорт мактаблари сузиш сув бассейни сувларини тозалаш бўйича таклиф ва мулоҳазалар

Бугунги кунда сузиш сув бассейнларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизими кенг қўлланилмоқда. Сузиш сув бассейнларининг айланма сув таъминоти тизимида сувни тозалашда амалиётда сувни тиндирмасдан босимли фильтрларда тозалаш йулга қўйилган. Циркуляцион сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сув коагуляция қилинади. Босимли сув тозалаш қурилмалари ихчамлиги, габарит ўлчамларининг кичиклиги сабабли сузиш сув бассейнларининг айланма сув таъминоти тизимида кенг қўлланилмоқда.

Сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимларининг қисқача таҳлили ва бассейн сувини тозалаш бўйича олиб борилган изланишлар натижасида қуйидагилар аниқланди:

- сузиш сув бассейнлари сувини тозалашда донадор тўлдирувчи босимли фильтрларни қўллаш. Фильтрловчи материал сифатида маҳаллий кварцли қум ва бентонит тупроғидан тайёрланган керамзитдан фойдаланиш;

- сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сувни электрокоагуляция қилиш;

- сувни электрокимёвий йул билан олинган натрий гипохлорити орқали зарарсизлантириш. Таркибида коллоид ёки муаллақ моддалар ҳамда баъзи эриган бирикмалар бўлган сувларни электрокоагуляция орқали тозалаш мақсадга мувофиқдир. Сузиш сув бассейни сувларини электрокоагуляция йули билан тозалаш ва фильтрлаш жараёнини урганиш бўйича тажрибалар лаборатория қурилмасида олиб борилди.

Утказилган тажрибалар натижаси шуни курсатдики темир электродларини кўллаб сувни электрохимиявий тозаланиш эффектига темир дозаси m_k , сувнинг электрокоагулятор пластинкалари орасидаги харакат тезлиги V_1 , тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси рН, сувнинг фильтр курилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг микдори $C_{икх}$ асосий роль уйнайди. Сувнинг тозаланиш эффекти тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг микдори $C_{икх}$ ва темир дозаси m_k нинг ошишига пропорционал равишда ошади. Сувнинг тозаланиш эффекти тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси рН купайишига мос равишда ошади. Темир дозасининг бир хил микдорида сувнинг тозаланиш эффекти сувнинг водород курсаткичига боғлиқ равишда ошади.

Электрокоагуляция йули билан ишлов берилган сузиш сув бассейни сувларини кварц кумли филтрда тозалаш (филтрлаш) жараёнини урганиш буйича утказилган тажрибалар натижаси шуни курсатдики сувнинг керакли тозаланиш эффектига сувнинг кумли филтрдаги филтрланиш тезлиги ва темир дозаси m_k , сувнинг филтр курилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг микдори $C_{икх}$ асосий роль уйнайди. Сувнинг керакли тозаланиш эффекти сувнинг кумли филтрдаги филтрланиш тезлиги 5м/соат ва темир дозаси $m_k = 10 \text{ г/м}^3$ хамда сувнинг филтрланиш тезлиги 7м/соат ва темир дозаси $m_k = 15 \text{ г/м}^3$ булганда эришилади. Сувнинг филтрланиш тезлиги 6м/соат булганда кумли филтр тулдирувчисида босим йуколиши киймати бир текис узгаради, сувнинг филтрланиш тезлиги ошиши билан тулдирувчида босим йуколиши киймати бирданига купаяди.

IV БОБ.СПОРТ МАКТАБЛАРИ СУВ ТАЪМИНОТИ КОМПЛЕКС ТИЗИМИНИ ТАШКИЛ КИЛИШ ВА КУРИЛМАЛАР МОНТАЖИ

4.1. Спорт мактабларини иссиқ ва совук сув билан таъминлаш комплекс тизимларини ташкил килиш буйича мулохазалар

Спорт мактабларининг совук сув таъминоти тизими одатда умумлаштирилган бўлиб хўжалик-ичимлик ва ёнғин ўчириш учун хизмат килади. Иссиқ сув таъминоти одатда мактабнинг маҳаллий қазонхонасидан таъминланади [13,14,15].

Аксарият ҳолларда спорт мактаблари таркибида ўқув спорт машғулотларини ўтказиш учун ёпиқ сузиш сув бассейнлари лойиха қилинади. Сунъий сузиш сув бассейнларини лойиҳалаш ва қуришда санитария-гигиеник нуқтаи назаридан асосий эътибор тизимни юқори сифатли сув билан таъминлашга қаратилади.

Одатда сув бассейнларини таъминлашда ичимлик суви ишлатилади ва сувнинг сифати ДАСТ «Ичимлик суви» талабига жавоб бериши керак [12]. Шунинг учун ҳам сузиш бассейнларида сувнинг ранги 5 градусдан, таркибидаги муаллақ заррачалар миқдори эса 1 мг/л дан ошмаслиги керак.

Сузиш сув бассейнларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизимида сувнинг ранги ва лойкалигини пасайтириш донадор тулдирувчи фильтрларда амалга оширилади. Бунда сув дастлаб коагуляция қилинади. Сузиш сув бассейнларида айланма сув таъминоти тизими сувини тозалашда бир катламли фильтрлардан ташқари антрацит, кварц куми, керамзит, актив кумир ва цеолитли фильтрловчи тулдирувчи икки катламли ва куп катламли фильтрлар ҳам қўлланилади. Бугунги кунда сузиш сув бассейнларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув таъминоти тизими кенг қўлланилмоқда.

Спорт мактабларида хужалик-ичимлик мақсадлари учун иссиқ сув тайёрлаш ва сузиш сув бассейни технологик сув таъминоти тизимида циркуляцион сувни иситиш одатда бир-бирига боғлиқ булмаган иккита группа сув иситгичлар орқали амалга оширилади. Маҳаллий иситиш қозонагрегатга эга булган сузиш сув бассейнларида иситиш қозонагрегатидан ташқари одатда паст босимли пар қозонагрегатлар урнатилади. Уларда ишлаб чиқариладиган иссиқлик иссиқ сув ва технологик сув таъминоти тизимида сувни иситиш учун ишлатилади. Маиший талаблар учун сарфланадиган иссиқ сувни тайёрлаш учун СТД типигаги сигимли парсувли горизонталь сув иситгичларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. Сигимли сув иситгичларни танлашда берилганлар сифатида сувни иситиш учун иссиқлик ҳисобли сарфи, Вт, тўйинган парнинг ишчи босими, Мпа, иситилаётган сувнинг бошланғич ва охириги ҳарорати, С қабул қилинади ва шу параметрлар асосида змеевикнинг иситиш юзаси аниқланади. Олинган натижалар бўйича 1.1-жадвал жадвалдан сувиситгич маркаси танланади.

Маҳаллий қозонагрегатдан бассейн ваннаси сувини иситиш учун икки ва тўрт қиришли парсувли тезкор сув иситгичларни қўллаш мақсадга мувофиқдир. 1.2-жадвалда парсувли тезкор сув иситгичнинг техник тавсифномаси келтирилган.

Марказий иссиқ сув таъминоти тизимида бассейннинг иссиқ сув тизими бевосита тармоқдан сувни олиш принципи бўйича ишлаши мумкин ёки система ҳарорати 65-70 С булган иссиқ сувни йиғиш махсус сигими билан жихозланиши мумкин. Марказий иссиқ сув таъминоти тизимида бассейн ваннаси суви тезкор секцияли сув иситгичлар ёрдамида иситилади.

Сузиш сув бассейнлари бир - бири билан ўзаро узвий боғланган ва белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи муҳандислик иншоотлари ва қурилмалари мажмуидан иборат. Мажмуани ташкил қилувчи асосий иншоот ва қурилмалар қуйидагилардир: сузиш бассейни асосий иншоот ҳисобланиб, мажмуанинг тури ва вазифасини белгилайди; сувларга ишлов бериш станцияси, зарарсизлантириш, қиздириш

ва зарур миқдорда узатиш учун хизмат қилади; спортчилар, томошабинлар ва ходимлар учун алоҳида майдончалар ва ёрдамчи хоналар; уларга санитария гигиена ва маданий хизмат кўрсатувчи маиший хоналар; белгиланган технологик режимни таъминлаш учун хизмат қилувчи махсус қурилма ва жиҳозлар.

Ўқув - спорт бассейнлари турли хил сув спорти турлари (сுவга сакраш, фигурали сузиш, сув полоси ва бошқалар) бўйича ўқув машғулотлари ва спорт мусобақалари ўтказиш учун хизмат қилади.

Сузиш сув бассейнларидан фойдаланишда нормал санитария, гигиена ва технологик режимларни таъминлашда сув таъминоти ва канализация тизимларини тўғри танлаш муҳим аҳамият касб этади. Бунга кўра сузиш бассейнлари марказлаштирилган сув таъминоти ва канализация тизимларига уланган ёки табиий маҳалий манбалардан фойдаланувчи бассейнларга бўлинади.

Сузиш сув бассейнларини лойиҳалашда тегишли коммуникацияларни ётқизиш ва муҳандислик жиҳозларини ўрнатиш ишлари қабул қилинган меъморий ва муҳандислик ечимларига, ҳамда техникавий эстетика принципларига амал қилинган ҳолда бажарилиши лозим.

Сузиш сув бассейнлари учун қабул қилинадиган иситиш тизимлари бассейннинг йўлакчалари ҳамда полларни қиздириш (иситиш) учун ҳам хизмат қилиши лозим. Айрим ҳолларда ҳавони кондициялаш (мўтадиллаштириш, маромлаш) қурилмаларидан ҳам фойдаланиш тавсия этилади. Сузиш сув бассейнлари жойлашган бино учун ҳавонинг зарурий “иссиқлик - намлик режимлари” ни таъминлашга алоҳида эътибор қаратилди.

Сузиш сув бассейнлари мажмуасининг вентиляция тизимлари, электр энергияси билан таъминлаш ва ёритиш тизимлари махсус ҳисоблашлар асосида танланади.

Сузиш сув бассейнлари сувларни тозалаш ва зарарсизлантириш, дезинфекция қилишнинг замонавий усулларидан фойдаланиш, ҳамда

санитария - гигиена талаблари қоидаларига қатъий риоя қилиш натижасидагина сув орқали юқадиган касалликларга чек қўйилиши мумкин.

Сузиш сув бассейнларига узатиладиган юқори даражадаги тиник ичимлик сувининг миқдори бассейннинг тўла ҳажми бўйича текис (бир маромда) тақсимланиши лозим. Сувнинг ҳарорати 24 ... 32 °C оралиғида бўлиб, бактерицидлик хусусиятига эга бўлиши, яъни унинг таркибида зарарсизлантирувчи моддалар (масалан, қолдиқ хлор миқдори 0,3...0,5 мг/л) бўлиши лозим.

Ўзбекистон шароитида сузиш сув бассейнларида икки хил сув таъминоти тизимидан фойдаланилади: биринчиси чўмилувчилар ва хизмат қилувчи ходимларнинг хўжалик маиший эҳтиёжлари учун; иккинчиси эса технологик жараёнлар учун хизмат қилади.

Хўжалик ва маиший эҳтиёжлар учун хизмат қилувчи сув таъминоти тизимининг вазифаси тегишли эҳтиёжлар учун етарли миқдорда совуқ ва иссиқ сув етказиб беришдан иборатдир.

Технологик жараёнлар учун сув таъминоти тизимининг вазифаси бассейнга етарли миқдорда ичимлик сувини узатиш ва бассейнда фойдаланилган сувларни тозалашдан иборат. Ваннада фойдаланилган сувлар тозалаш станцияларида фильтр қурилмаларидан ўтказилиб, зарарсизлантирилади ва такрорий фойдаланиш учун яна сузиш сув бассейнларига узатилади. “Ёпиқ занжирли айланма сув таъминоти тизими” йўлга қўйилган бундай сузиш сув бассейнларидан сувдан бўшатилмаган ҳолда 1...2 ой мобайнида узлуксиз фойдаланиш мумкин.

4.2. Сузиш сув бассейни сувларини тозалаш қурилмаларини моделлаштириш ва монтаж қилиш

Маҳаллий шароитда янги бир технологик жараённи ишлаб чиқаришга куллаш учун аввал лаборатория ва синов қурилмаларида тажрибалар олиб борилади. Бу қурилмаларда текширилаётган жараённинг техникавий

жиҳатдан мукаммал ва иқтисодий жиҳатдан тежамли эканлиги аниқланади. Текширишлар натижасида барча жараёнларнинг бир хиллик шартларига мувофиқ қурилманинг шакли ва ўлчамлари, жараёни олиб бориш шароитлари, жараёнда қатнашаётган моддаларнинг энг муҳим ўзгармас катталиклари, маҳсулот чиқиши, хом-ашё ва энергиянинг солиштирма сарфи ва бошқа масалалар ҳал қилинади.

Тажриба ва синов қурилмаларида олинган натижаларни солиштириш учун улар ишлаб чиқариш шароитида саноат қурилмаларида синаб кўрилади. Янги қурилмаларни лойиҳалаш ва ишлатиш учун лаборатория, ҳамда тажриба шароитларида олинган ҳисоблаш тенгламалари ва бир хиллик шартларининг қонуниятлари катта аҳамиятга эга. Бизнинг мисолимизда ўрганилаётган барча жараёнлар учун керакли ҳисоблаш тенгламаларини келтириб чиқариш ва уларни математик йўл билан ифодалаш қийинчилик туғдиради. Баъзи технология жараёнлари физика ва кимё қонунлари асосида дифференциал тенгламалар орқали ифодаланади. Дифференциал тенгламалар ўхшашлик назариясидан фойдаланиб ечилса, аналитик тенгламалар келиб чиқади. Бу аналитик тенгламалар технология жараёни учун зарур бўлган факторларни ўзаро боғлайди ва инженерлик ҳисоблаш ишларида кўп ишлатилади.

Баъзан дифференциал тенгламаларни математик йўл билан ечиб бўлмайди. Бунда тажрибалар ўтказиб, жараёни ҳарактерловчи ўзгарувчан факторлар ўртасидаги боғлиқлик аниқланади. Тажриба натижалари асосида эмпирик тенгламалар келтириб чиқарилади. Бундай тенгламалар хусусий характерда бўлиб, улардан фақат фақат муайян шароитлардагина фойдаланиш мумкин. Бироқ исталган мураккаб жараёни тадқиқ қилишда умумий бўлган қонуният ва тенгламаларни топиш керак. Чунки бу тенглама ва қонуниятлар ёрдамида бирор хусусий тажриба натижаларини бошқа кўпчилик жараёнларни текширишга қўллаш керак бўлади. Бунга тажриба натижаларининг ўхшашлик назарияси ёрдамида, уларни қайта ишлаш орқали эришиш мумкин.

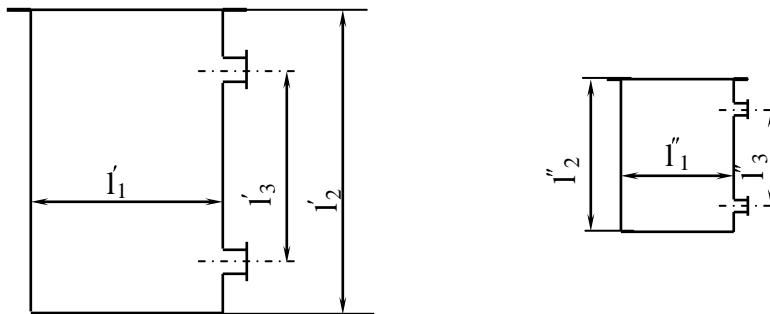
Ўхшаш жараёнларда бу жараёнларни ифодаловчи ва ўхшаш бўлган катталиклар нисбати ўзгармас бўлади. Ўхшашлик назарияси тажриба ўтказиш ва тажриба натижаларини қайси йўл билан қайта ишлаш кераклигини ўргатади.

Ўхшашлик шартларига кўра ўхшаш ходисалар 4 гуруҳга бўлинади: геометрик ўхшашлик, вақт бўйича ўхшашлик, физик катталикларнинг ўхшашлиги, бошланғич ва чегара шартларининг ўхшашлиги.

Агар системадаги жисмлар тинч ҳолатда турган бўлса, геометрик бир хилликка асосан икки ўхшаш жисмнинг геометрик ўлчов катталиклари ўзаро параллел бўлиб (3.6-расм), уларнинг нисбати ўзгармас бўлади:

$$\frac{l'_1}{l''_1} = \frac{l'_2}{l''_2} = \frac{l'_3}{l''_3} = K_1 = const \quad (3.9)$$

формулада: K —геометрик ўлчов катталиклари доимийлиги; $l'_1, l'_2, l'_3, l''_1, l''_2, l''_3$ — биринчи ва иккинчи идишларнинг геометрик ўлчамлари.



4.1-расм. Тажриба қурилмаси учун олинган Геометрик ўхшаш идишлар.

Геометрик ўхшашлик бўлганда вақт бўйича бирхиллик ҳосил бўлади. Бу бир хилликка асосан иккита геометрик жисмдаги нуқталар ўхшаш траектория бўйлаб вақт бирлигида бир хил йўл босиб ўтади. Уларнинг ўзаро бир-бирига нисбати ўзгармас қийматга тенг:

$$\frac{T}{\tau_1} = \frac{T}{\tau_2} = \frac{T}{\tau_3} = \dots = \frac{T}{\tau_n} = \alpha_\tau = const, \quad (4.1)$$

формулада: $T_1, T_2, T_3, T_n, \tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_n$ —ҳаракатдаги биринчи ва иккинчи жисм вақт интервалининг ўзгариши; α_τ — вақт бирликлари доимийлиги.

Физик катталиклар бирлигига асосан, фазода жойлашган икки система физик хоссаларининг ўзаро нисбати вақт бирлигида ўзгармас бўлади:

$$\frac{\mu'_1}{\mu_1} = \frac{\mu'_2}{\mu_2} = \frac{\mu'_3}{\mu_3} = \dots = \frac{\mu'_n}{\mu_n} = \alpha_\mu = \text{const}, \quad (4.2)$$

формулада: $\mu'_1, \mu'_2, \mu'_3, \mu'_n, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_n$ — биринчи ва иккинчи система хоссаларининг вақт бирлигида ўзгариши; α_μ — физик катталик доимийлиги.

Ўхшаш фазода жойлашган жисмларнинг физик ва вақт бўйича бирхилликка эга бўлиши учун уларнинг бошланғич ва чегара шартлари бир хил бўлиши керак.

Лойихачиларга ўхшашлик назарияси тажриба қурилмаларида (моделларда) номаълум катталикларни текшириб кўришга ва олинган натижаларни саноат қурилмаларига (оригиналга) кўчиришга ёрдам беради. Ўхшашлик назарияси ҳақидаги фикрни биринчи бўлиб 1686 йили И. Ньютон таклиф этган. Кейинчалик бу назарияни В. Л. Кирпичев, В. Нуссельт, М. В. Кирпичев, А. А. Гухман ва бошқа олимлар ривожлантирган [21,27,28].

Ўхшашлик назарияси учта теоремага асосланади. Биринчи теоремани И. Ньютон кашф қилган. Бу теоремага мувофиқ ўхшаш ходисалар бир хил қийматга эга бўлган ўхшашлик мезонлари билан характерланади. Масалан, иккита ўхшаш системадаги (оригинал ва моделдаги) заррачаларнинг механик харакати Ньютон ўхшашлик мезони орқали қуйидагича ифодаланади:

$$Ne = \frac{f\tau}{m\omega}, \quad (4.3)$$

формулада: f — куч, m — заррачанинг массаси, τ — вақт, ω — заррача тезлиги.

Иккинчи теорема Бэкингам, Федерман ва Афанасьева — Эренфест томонидан исботланган. Бу теоремага асосан, бирор жараёнга таъсир этувчи ўзгарувчан параметрларнинг боғловчи дифференциал тенгламаларининг ечимини ўхшашлик мезонлари-нинг ўзаро боғлиқликлари орқали ифодалаш мумкин. Агар ўхшашлик мезонлари $\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_n$ билан белгиланса, у ҳолда дифференциал тенгламанинг ечими умумий тарзда қуйидагича бўлади:

$$\varphi(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_n) = 0 \quad (4.4) \quad \text{ёки}$$

$$\pi_1 \kappa f(\pi_2, \pi_3, \dots, \pi_n) \quad (4.5)$$

Бундай ифодалар критериял тенгламалар деб юритилади.

Учинчи теорема М. В. Кирпичев ва А. А. Гухман томонидан аниқланган. Бу теорема тажриба асосида олинган ҳисоблаш усулларида амалда фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. Бу теоремага асосан, сон жиҳатдан тенг аниқловчи мезонларга эга бўлган ҳодисалар ўхшаш ҳисобланади. Масалан, (2.6) тенгламадаги π_1 — аниқловчи мезондир.

Жараёнларни ҳисоблашда бир қатор ўхшашлик мезонларидан фойдаланилади. Ўхшашлик мезонлари ўлчамсиз бўлиб, текширилаётган жараённи характерлайдиган физик катталиклардан тузилади. Бу мезонлар олимлар номлари билан юритилади. Ўхшашлик мезонлари асосан учта гуруҳга бўлинади:

1) гидромеханик; 2) иссиқлик; 3) диффузной ўхшашлик мезонлари.

Жараёнларни ўрганишда геометрик ўхшашлик мезонларидан ҳам фойдаланилади. Бундай мезонлар (ёки симплекслар) қурилмалар энг муҳим ўлчамларининг нисбатлари кўринишида бўлади. Геометрик ўхшашлик мезонига мисол:

$$\Gamma = \frac{l}{d}, \quad (4.6)$$

бу ерда l —қурилма иш қисмининг баландлиги, м; d — унинг ички диаметри, м.

Умумий хулоса

Диссертация ишининг I бобида спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимлари бўйича спорт мактаблари сув таъминоти ва канализация тизимларини лойihalаш, спорт мактаблари иссиқ сув таъминоти ва сув иситгич қурилмалари, сузиш сув бассейни инженерлик тизимлари ва конструктив элементлари ўрганилиб чиқилди ва таҳлил қилинди.

Спорт мактабларининг совуқ сув таъминоти тизими одатда умумлаштирилган бўлиб хўжалик-ичимлик ва ёнғин ўчириш учун хизмат

килади, иссиқ сув таъминоти эса одатда мактабнинг маҳаллий казонхонасидан таъминланади.

Спорт мактаблари сузиш бассейнларини лойиҳалаш ва қуришда айланма сув таъминоти тизими кенг куламда қўлланилиб келинмоқда.

Спорт мактабларида хужалик-ичимлик мақсадлари учун иссиқ сув тайёрлаш ва сузиш сув бассейни технологик сув таъминоти тизимида циркуляцион сувни иситиш одатда бир-бирига боғлиқ булмаган иккита группа сув иситгичлар орқали амалга оширилади. Маиший талаблар учун сарфланадиган иссиқ сувни тайёрлаш учун СТД типигаги сигимли парсувли горизонталь сув иситгичлар кулланилади Маҳаллий казон агрегатдан бассейн ваннаси сувини иситиш учун парсувли тезкор сув иситгичлар кулланилади.

Сузиш сув бассейнларидан фойдаланишда нормал санитария, гигиена ва технологик режимларни таъминлашда сув таъминоти ва канализация тизимларини тўғри танлаш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон шароитида сузиш сув бассейнларида икки хил сув таъминоти тизимидан фойдаланилади: биринчиси чўмилувчилар ва хизмат қилувчи ходимларнинг хўжалик маиший эҳтиёжлари учун; иккинчиси эса технологик жараёнлар учун хизмат қилади.

Технологик жараёнлар учун сув таъминоти тизимининг вазифаси бассейнга етарли миқдорда ичимлик сувини узатиш ва бассейнда фойдаланилган сувларни тозалашдан иборат. Ваннада фойдаланилган сувлар тозалаш станцияларида фильтр қурилмаларидан ўтказилиб, зарарсизлантирилади ва такрорий фойдаланиш учун яна сузиш сув бассейнларига узатилади.

Диссертация ишининг иккинчи бобида сузиш сув бассейнлари айланма сув таъминоти тизимлари таҳлил қилинди, циркуляцион сувни тозалаш усуллари ва қурилмалари қараб чиқилди, сузиш сув бассейнлари сувини электрокоагуляция усулида тозалаш ва фильтрлаш назарияси урганилди.

Бугунги кунда сузиш сув бассейнларида бассейн сувини тўхтовсиз равишда тозалаш ва зарарсизлантиришни таъминлаб берувчи айланма сув

таъминоти тизими кенг қўлланилмоқда. Сузиш сув бассейнарининг айланма сув таъминоти тизимида сувни тозалашда амалиётда сувни тиндирмасдан босимли филтрларда тозалаш йулга қўйилган. Циркуляцион сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сув коагуляция қилинади.

Сузиш сув бассейнари айланма сув таъминоти тизимларининг қисқача таҳлили натижасида мазкур мавзу бўйича олиб борилаётган тадқиқот ишларининг асосий йўналишлари белгилаб олинди:

- сузиш сув бассейнари сувини тозалашда донадор тўлдирувчи босимли филтрларни қўллаш. Филтрловчи материал сифатида маҳаллий кварцли қум ва бентонит тупроғидан тайёрланган керамзитдан фойдаланиш;

- сувни тиндириш ва рангсизлантириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сувни электрокоагуляция қилиш;

- сувни электрохимёвий йул билан олинган натрий гипохлорити орқали зарарсизлантириш.

Сувни филтрлаш жараёни филтрловчи қатламнинг устки ва остки қисмларида ҳосил қилинадиган гидравлик босимлар фарқи ҳисобига амалга оширилади [9,10]. Филтрлаш жараёнларида филтрловчи материалнинг уқаланмаслиги ва ивимаслиги билан бир қаторда уни ташкил қилувчи унсурлар филтрланаётган сувга ўтмаслиги лозим. Дисперс заррачаларнинг филтрловчи қатлам ғовакликларида тутиб қилиниши коагуляцияланган ва тиндирилган сувларни тезкор филтрларда тозалаш жараёнларида кузатилади. Тезкор филтрларнинг ишлаш принципи агрегатив барқарор заррачаларнинг тутиб қолишига асосланган.

Диссертация ишининг учинчи бобида сузиш сув бассейнари сувини электрокоагуляция усулида тозалаш ва филтрлаш жараёнини ўрганиш бўйича лаборатория курилмаси тузилиши ва тажриба ўтказиш услуги ёритилди, сувларни тозалаш бўйича эксперимент тадқиқотлар ўтказилди ва тажриба натижалари таҳлил қилинди. Экспериментал тадқиқотлар ўтказиш

натижасида спорт мактаблари сузиш сув бассейналари сувини тозалаш бўйича таклиф ва мулоҳазалар келтирилди.

Сузиш сув бассейни сувларини электрокоагуляция ва филтрлаш йўли билан тозалаш жараёнини ўрганиш бўйича тажрибалар лаборатория курилмасида олиб борилди.

Утказилган тадқиқотларнинг биринчи этапида сувни электрохимиявий тозаланиш эффектига темир дозаси m_k , сувнинг электрокоагулятор пластинкалари орасидаги ҳаракат тезлиги V_1 , тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси рН, сувнинг филтр курилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{икх}$ урганилди. Сувнинг тозаланиш эффекти тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{икх}$ ва темир дозаси m_k нинг ошишига пропорционал равишда ошади. Сувнинг тозаланиш эффекти тозаланаётган сувдаги водород ионларининг концентрацияси рН купайишига мос равишда ошади.

Сувни кварц кумли филтрда тозалаш (филтрлаш) жараёнини урганиш бўйича утказилган тажрибалар натижаси шуни курсатдики сувнинг керакли тозаланиш эффектига сувнинг кумли филтрдаги филтрланиш тезлиги ва темир дозаси m_k , сувнинг филтр курилмасида филтрланиш давомийлиги t_2 ва тозаланаётган сувдаги дисперс моддаларнинг миқдори $C_{икх}$ асосий роль уйнайди.

Диссертация ишининг туртинчи бобида спорт мактаблари сув таъминоти комплекс тизимини ташкил қилиш ва курилмалар монтажи бўйича спорт мактабларини иссик ва совук сув билан таъминлаш комплекс тизимларини ташкил қилиш ва сузиш сув бассейни сувларини тозалаш курилмаларини моделлаштириш ва монтаж қилиш бўйича мулоҳазалар юритилди.

Спорт мактабларининг совук сув таъминоти тизими одатда умумлаштирилган бўлиб хўжалик-ичимлик ва ёнғин ўчириш учун хизмат қилади.

Спорт мактабларида хўжалик-ичимлик мақсадлари учун иссик сув тайёрлаш ва сузиш сув бассейни технологик сув таъминоти тизимида

циркуляцион сувни иситиш одатда бир-бирига боғлиқ булмаган иккита группа сув иситгичлар орқали амалга оширилади.

Тажриба ва синов қурилмаларида олинган натижаларни солиштириш учун улар ишлаб чиқариш шароитида саноат қурилмаларида синаб қўрилади. Бунга тажриба натижаларининг ўхшашлик назарияси ёрдамида, уларни қайта ишлаш орқали эришиш мумкин.

Лойиҳачиларга ўхшашлик назарияси тажриба қурилмаларида (моделларда) номаълум катталикларни текшириб қўришга ва олинган натижаларни саноат қурилмаларига (оригиналга) қўчиришга ёрдам беради.

Жараёнларни ҳисоблашда бир қатор ўхшашлик мезонларидан (гидромеханик; иссиқлик; диффузной) фойдаланилади. Ўхшашлик мезонлари ўлчамсиз бўлиб, текшириляётган жараённи характерлайдиган физик катталиклардан тузилади.

Ҳар бир берилган жараён учун ўхшашлик мезонлари асосида критериял тенгламалар олинади. Ўхшашлик мезонлари ва критериял тенгламалар механик, гидромеханик, иссиқлик ва модда алмашилиш жараёнлари ва қурилмаларини моделлаштириш ва уларни ҳисоблашда ишлатилади.

Адабиётлар рўйхати

I. Ўзбекистон Республикаси қонунлари

1. «Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида» ги Ўзбекистон республикаси қонуни. Тошкент, 1993
2. «Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида» ги Ўзбекистон республикаси қонуни. Тошкент, 1992

II. Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21-январдаги 14-сонли қарори «Экологик норматив лойиҳаларни ишлаб чиқиш ва келишиш тартиби тўғрисида» ги низоми.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 3-февралдаги 11-сонли қарори «О дополнительных мерах по улучшению природоохранной деятельности в системе коммунального хозяйства».

5. Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта Махсус Таълим Вазирлигининг 2012 йил 29 октябрдаги 418-сонли «Магистратура тўғрисидаги низомни тасдиқлаш ҳақида» ги буйруғига илова V боб. Диссертацияни тайёрлаш ва ҳимоя қилишга қўйиладиган талаблар.

III. Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг асарлари.

6. Каримов И.А. Мамлакатимиз тараққиёти ва халқимизнинг ҳаёт даражасини юксалтириш-барча демократик янгилашни ва иқтисодий ислохатларимизнинг пировард мақсадидир. Тошкент. «Ўзбекистон» нашриёти-матбаа ижодий уйи, 2007. -200б.

7. Каримов И.А. Асосий вазифамиз-ватанимиз тараққиёти ва халқимиз фаровонлигини янада юксалтиришдир. Тошкент. «Ўзбекистон» нашриёти-матбаа ижодий уйи, 2010. -80б.

IV. Асосий адабиётлар

8. Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М. Технология электрохимической очистки воды. -М.: Стройиздат, Ленингр. Отделение, 1987. -312 б.

9. Кедров В.С., Рудский Г.Г. Водоснабжение и водоотведение плавательных бассейнов.-М.: Стройиздат, 1991

10. Инструкция по применению местных зернистых материалов в водоочистных фильтрах /АКХ им. К.Д. Памфилова. –М.: Стройиздат, 1987

V. Қўшимча адабиётлар

11. Кульский Л.А. ва бошқалар. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. –Киев: Наукова думка, 1980. -680б.

12. Государственный стандарт Узбекистана. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Срок действия с 01.07.2000 г по 01.07.2010г.

13. КМК 2.04.02-97 Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Архитектура ва қурилиш соҳаси бўйича Ўзбекистон республикаси давлат қўмитаси. Тошкент, 1997.

14. КМК 2.04.03-97 Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. Канализация. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар. Архитектура ва қурилиш соҳаси бўйича Ўзбекистон республикаси давлат қўмитаси. Тошкент, 1997.

15. КМК 2.08.02-96 Общественные здания и сооружения

16. КМК 2.04.01-98 Внутренний водопровод и канализация зданий

17. КМК 2.04.04-97 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализация из пластмассовых труб

18. КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах

VI. Даврий нашрлар, статистик тўпламлар ва ҳисоботлар

18. Соатов У.А. ва бошқалар. Система оборотного водоснабжения плавательного бассейна спортивного коллежа в городе Намангане /Янги технологиялар- иқтисодий тараққиётнинг асосий омили мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Наманган-2003, Б.78-81

19. Рогов В.М. Применение электрокоагуляции-флотации для очистки производственных сточных вод /Сборник научных трудов №3. Оздоровление сред электрообработкой. -Л, 1976, Б.24-26

20. Шифрин С.М., Краснобородько И.Г. Новый метод очистки сточных вод красильно-отделочных фабрик / Сборник научных трудов, - М., 1991, Б.5-8.
21. Аюкаев Р.И. Мельцер В.З. Производство и применение фильтрующих материалов для очистки воды. Справочное пособие. –М.: 2005, -119 с.
22. Мартенсен В.Н. и др. Дробленный керамзит – новый фильтрующий материал для водоочистных фильтров. –Куйбышев. -1999. -170 с.
23. В.У. Rose Nebolsine, President, & Rudy Sandy, Vice president Hydrotechnic Corp., New York, N.Y.Ultra-High Rate Filtration, A new technique for Purification and Reuse of Water. Iron and steel Engineer, December 1997.
24. Jakson H.E. Study of High Water Filtration at the delectarila Plant, Washington, Jawwa №2, 2005.
25. Cleasby I.L. Water Filtration through Deep Granular media. "Public Warka" №6, 1999.
26. Ives K. New Consepts in Filtration. Part II "Water and Water Engineering" N 789, 2001.
27. Ives K. New Consepts in Filtration. Part III "Water and Water Engineering" N 786, 2001.
28. "Дегремон". Технические записки по проблемам воды. -М.: Стройиздат, 2003.– 1064 с.

VII. Интернет сайтлари.

29. <http://www.vik-nik-2009.narod.ru/>
30. <http://forum.abok.ru/index.php?showforum=69>
31. <http://ovikgroup.ru/catalog/Vodosnabzhenie-i-kanalizaciya>
32. <http://www.v-i-k.ru/>
33. <http://www.proektant.org/index.php?board=50.0>
34. <http://kanalizaciyam.ru/vodosnabzhenie-i-kanalizaciya.html>
35. <http://tsa-v.ru/vodosnabzhenie-promyshlennyh-predpriyatij>
36. http://www.gaps.tstu.ru/win-1251/lab/sreda/ope/ob_ecol_html/s_min_sb.html
- <http://www.setiservis.ru/kanalizaciya-promyshlennyx-predpriyatij>