

Н.Т.ТОШПЎЛАТОВ

**МЕЛИОРАТИВ ҚУДУҚЛАРНИНГ ФИЛЬТРЛАРИНИ ЭЛЕКТРО-
ГИДРАВЛИК УСУЛДА ТОЗАЛАШНИ ИЛМИЙ АСОСЛАШ**



ТОШКЕНТ

2024

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ
“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ

Н.Т. ТОШПЎЛАТОВ

МЕЛИОРАТИВ ҚУДУҚЛАРНИНГ ФИЛЬТРЛАРИНИ ЭЛЕКТРО-
ГИДРАВЛИК УСУЛДА ТОЗАЛАШНИ ИЛМИЙ АСОСЛАШ

/ МОНОГРАФИЯ /

ТИҚХММИ МТУ Илмий-услубий Кенгашида кўриб, чоп этишга
тавсия этилган.

ТОШКЕНТ
2024

Монография, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети Илмий Кенгашининг 2023 йил «__» _____ да кўриб чиқилди ва чоп этишига тавсия этилган (№ __ баённома “)” _____ 2023 й)

УЎТ 6132.931.4, 632.374.

Монографияда Сирдарё вилоятининг экин майдонларига сув етказиб берувчи Қуйи-Сирдарё ИТХБ га қарашли Насос станциялари, энергетика" бошқармаси (НС ва ЭБ" га қарашли тик қудукли насос станцияларида эксплуатация жараёнларини яхшилаш, электр энергиясини тежаш, насос станцияларидаги фойдаланиш коэффициентини ошириш муаммолари ўрганилган. Шу билан бирга тик қудукларни тозалаш, ер ости сув йўлларини очиш, фильтрни тешикларини тозалаш, электр энергиясининг сарфи, электр насос агрегатларининг иш самарадорлигини ошириш, эксплуатация жараёнларидаги хато ва камчиликларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш, солиштирма энергия самарадорлигини ошириш, электр энергиясини тежаш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқилган.

Илмий тадқиқот ишида, тик қудукларни тозалаш бўйича мавжуд усуллар ва технологияларнинг устун ва камчилик томонлари ўрганилган, таҳлил этилган ва қудук ичини тозалаш, филтрининг сув ўтказиш қобилиятини ошириш, ер остидаги қудукнинг сув йўлларини очиш мақсадида электрогидравлик таъсир усулидан фойланиш масалалари баён этилган.

Электрогидравлик таъсирнинг юзага келиш механизми, электрофизик жараёнлар, разряд параметри ва механик кучни ҳосил қилишда таъсир этувчи факторларни ўрганиш ва аниқлаш борасидаги илмий изланишлар ва тадқиқотларнинг натижалари берилган. Тадқиқот натижалари асосида лаборатория синов қурилмасининг схемаси ишлаб чиқилган ва унга асосан тажриба қурилмаси йиғилиб, синовдан ўтказилган.

Тўпланган материаллар асосида тик қудукли насос станцияларини эксплуатация қилишдаги сув қудуғидаги филтрларни занглаши ва ҳар хил чўкиндилар билан беркилиши оқибатида ишлаб чиқариш ва сув чиқариш кўрсаткичларининг пасийишини бартараф этиш бўйича мавжуд усулларнинг таҳлили ва уларни бартараф этиш бўйича илмий тадқиқот натижалари баён этилган.

Монография, сув хўжалиги соҳаси ва насос стансияларида эксплуатация самарадорлигини ошириш, электр энергиясини ва маблағларни тежаш бўйича илмий тадқиқотлар ишларини олиб бораётган илмий тадқиқотчилар ва

ходимлар, аспирантлар, “Электр таъминоти (сув хўжалигида)”; Энергия тежамкорлиги ва энергоаудит”, “Мини ва микрогидроэлектростанциялар”; “Муқобил энергия манбалари” магистратура мутахассисликлари ҳамда “Электр энергетикаси (сув хўжалигида)”, “Муқобил энергия манбалари” бакалаврият таълим йўналишларида таҳсил олаётган талабалар учун тавсия этилган.

Иш, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети билан Сув хўжалиги вазирлиги, Қуйи-Сирдарё ИТХБ га қарашли Насос станциялари, энергетика” бошқармаси (НС ва ЭБ)” ўртасида 2019 йил 4 апрель имзоланган 8/2019–сонли “Мелиоратив қудуқларнинг фильтрларини электро-гидравлик усулда тозалаш, электронасос агрегатларида энергия ва маблағ тежамкорлигига эришиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш (Сирдарё вилояти)” мавзуда хўжалик шартномаси асосида бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг натижаларига биноан тайёрланди.

Тақризчилар:

Суллиев А.Х. ТДТрУ “Электр таъминоти” кафедраси профессори, т.ф.н.

Газиева Р.Т. ТИҚХММИ. “Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш” кафедраси мудири. т.ф.н. профессор

Н.Т. Тошпўлатов

/Мелиоратив қудуқларнинг фильтрларини электро-гидравлик усулда тозалашни илмий асослаш/

Монография - Т.:ТИҚХММИ МТУ. 2024. 45 саҳифа.

©. Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети (ТҚХММИ МТУ) 2024 й.

КИРИШ

Ҳозирги пайтдаги электр энергия нархининг кескин ўзгариб бориши қишлоқ ва сув хўжалик соҳасининг иш унумдорлигига, маҳсулот таннархига таъсир этмасдан қўймайди.

Шу сабабли насос станцияларида энергия тежамкорлик масаласи жиддий эътибор қаратишни талаб этади ҳамда, ундан фойдаланиш маҳсули бўлган сув миқдорига ҳам ўз навбатида таъсир этади.

Сувнинг қадрига етган ҳолда, ундан оқилона фойдаланиш, қишлоқ хўжалик экин майдонларига сув сарфи паст бўлган экинларни жорий этиш, суғриш тизимлари, сув таъминот воситалари ва машина каналларидаги сув исрофини камайтириш, насос станцияларидан самарали, бетўхтов ва узок муддатли фойдаланиш каби талабларни бажариш, уларга жиддий амал қилиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Respublikamiz Prezidenti 2017-2021 yillarda sug'orish va suv ta'minotini yaxshilash, aholini toza va sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash, kanalizatsiya tizimlarini kompleks rivojlantirish, yangi suv omborlarini qurish va hozirda ishlatilayotgan mavjud suv obmorlarini rekonstruksiya qilish, suv tozalash inshootlarini qurish va ish samaradorligini oshirish chora tadbirlari to'g'risidagi qarorlarini bunga misol keltirish mumkin [1.2.3].

Пахта, ғалла ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларини нафақат мамлакат ички бозорида, балки ташқи қўшни мамалакатларга ҳам экспорт қилиш, четдан валюта олиб кириш манбаига айлантириш бўйича сезиларли ишлар олиб бориш, Республикамизда пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг йиллик ярмаркаларни ўтказиб туриш юқорида таъкидланган пировард мақсадларга етиш имконини беради. Шу сабабли экинларни суғоришда йирик насос станциялари билан бир қаторда сув таъминоти, зах қочириш ва бошқа ҳолатлар учун тик қудуқли насос станцияларидан фойдаланилади.

Мелиоратив ва суғориш қудуқларидаги насос агрегатлари зах қочириш ва суғориш мақсадида ишлатилганлиги боис улар мавсумий (йил давомида жуда қисқа мудатларда) ёки жуда зарур бўлган ҳолларда ишлатилади.

Қисқа муддатли ишлатишнинг ўзига хос бир қанча сабаблари бор. Буларга: насос агрегатидаги фойдали иш коэффициентининг пастлиги ($\eta = 40...46\%$), электр энергияси сарфининг катталиги; қудуқни сув билан таъминлавчи ер ости сув захираси миқдорининг иқлимга боғлиқ ҳолдаги ўзгарувчанлиги; ёғингарчилик кам бўлган йилларда ер ости сув сатҳининг меъёрий кўрсаткичлардан кескин пасайиб кетиши оқибатида қудуқ ичидаги кавитация захирасининг камайиши; узок муддатли узлуксиз эксплуатация натижасида ер остидаги қудуқ атрофининг қум ва лойқага тўлиши, сув захираси ҳажмининг

камайиши, табиий филтрлаш жараёнинг бузилиши сув таркибида кум миқдорининг ортиб кетиши оқибатида ишчи ғилдиракнинг жадал емирилиши ёки кўпчилик ҳолларда филтрнинг кум ва лойқа билан тўлиб қолиши каби ҳолатларни санаб ўтиш мумкин. Буларнинг барчаси тик кудуқнинг ишдан чиқишига олиб келади.

Ишда соҳага оид илмий-техник адабиётлар, илмий журналлар, анжуманлар ҳамда интернет маълумотларини ўрганиш асосида юқорида қайд этилган муаммоларнинг хорижий мамлакатлар ва Республикамиздаги ҳолати ўрганилган, ечимлар изланган ва таҳлилий хулосалар ишлаб чиқилган. Унинг асосида лаборатория макет ускунасининг схемаси йиғилган ва лаборатория тадқиқотлари ўтказилган.

Бир сўз билан айтганда қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг салмоғи ва сифати сувнинг сифати ва таъминотнинг узлуксизлигига боғлиқ.

Электронасос қурилмалари воситасида кўтариб бериладиган ҳар бир литр сувнинг таннари ва истеъмолчилар учун ўрнатилган нархи ўз навбатида: насос қурилмаси ва электродвигателларни таъмирлаш, техник қаровларни ўтказиш, эҳтиёт қисмлар ва созлаш амалиётлари учун сарфланган маблағлар билан бир қаторда яна бир катта маблағ талаб кўрсаткичи ҳисобланган электр энергиясининг истеъмол миқдори билан ҳам боғлиқ.

Айниқса, электр таъминот тармоғидан актив ва реактив қувватни истеъмол этадиган асинхрон двигателлар билан жиҳозланган насос станцияларида ушбу масала долзарб муаммолар қаторида қабул қилиниши мумкин.

Муаммоларнинг ечими эса, насос станцияларида электр насос қурилмаларидан самарали фойдаланиш, авария ҳолатларини имкон қадар камайтириш, ускуналарнинг хизмат муддатини ошириш, актив ва реактив энергия тежамкорлигига эришиш каби масалар ечими билан хотима топиши мумкин.

Сув хўжалик тизимларида, айниқса асосий электр энергия истемолчилари бўлган йирик насос станцияларида тежамкорликка эриш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва уни амалга ошириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиб уни ишлаб чиқариш жараёнларига жорий этиш айтиш пайтда ниҳоятда долзарб бўлган энергия тежамкорлик масалаларининг ечими ҳисобланади.

Мавзунинг мақсад ва моҳияти: насос станцияларида электр ускуналардан самарали фойдаланиш, ишончлилиқни ошириш ва электр энергиясини тежаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишга йўналтирилганлиги сабабли электр энергиясини тежашда кам харажат ва энг осон восита сифатида эътироф этилган реактив қувват компенсаторларини жорий этиш энергия тежамкорлиги масаларига катта эътибор беришдан иборат.

Энергия ресурсларидан оқилона фойдаланиш, электр энергияси сарфини камайтирадиган технолигияларни жорий этиш, актив қувват коэффиценти юқори бўлган, реактив қуввати компенсацияланадиган электр двигателлар ва воситалардан фойдаланиш кўзланган масалаларга эришиш имконини бериши шубҳасиз.

Мавзунинг долзарблиги: Мелиоратив қудукларидаги насос агрегатлари зах қочириш ва суғориш мақсадида ишлатилади. Бундай насос агрегатлари ҳажм ва қувват жиҳатдан йирик насос станцияларига қараганда унчалик катта бўлмасда, сув танқис бўлган ҳудудларда, қисқа муддатда ишлатилади ва сув тақчил бўлганда суғориш учун катта аҳамиятга эга. Уларни йил давомида узлуксиз, узоқ муддатли ишлатишга монелик қилувчи бир қанча факторлар мавжуд. Буларга: насос агрегатидаги фойдали иш коэффицентининг пастлиги ($\eta = 40...46\%$) ва электр энергияси сарфининг катталиги; қудукни сув билан таъминлавчи ер ости сув захираси миқдорининг иқлимга боғлиқ ҳолдаги ўзгарувчанлиги; ёғингарчилик кам бўлган йилларда ер ости сув сатҳининг меъёрий кўрсаткичлардан кескин пасайиб кетиши оқибатида қудук ичидаги кавитация захирасининг камайиши; узоқ муддатли узлуксиз эксплуатация натижасида ер остидаги қудук атрофининг қум ва лойқага тўлиши, сув захираси ҳажмининг камайиши, табиий филтрлаш жараёнинг бузилиши сув таркибида қум миқдорининг ортиб кетиши оқибатида ишчи ғилдиракнинг жадал емирилиши ёки кўпчилик ҳолларда филтрнинг қум ва лойқа билан тўлиб қолиши кабиларни мисол келтириш мумкин. Ушбу жараёнлар, қудукли насос станцияларнинг иш вақтига узвий боғлиқ бўлиб, хизмат муддати ортиши билан унга пропорционал равишда прогрессив ўсиб боради. Шу сабабли қудукли насослар захира манба сифатида йилнинг маълум бир оз муддатида ишлатилади. Аммо қудукли насос станцияларининг узоқ муддатли тўхтаб туриши унинг эксплуатация жараёнларига кўпроқ салбий таъсир кўрсатади. Узоқ муддатли танафуслар оқибатида ер ости сувлари таркибидаги тузлар ва минерал моддалар қудукнинг металл филтри деворларини актив емиради ва уни занг билан қопланишга ёки филтр тешиқларнинг батамом беркилишига олиб келади.

Ҳозирги пайтда қудукнинг филтрлари очиш мақсадида унинг ичига компрессор ёрдамида юқори босимли ҳавони юбориб тешиқлар тозаланади. Аммо мазкур усулнинг заиф томони шундаки, юқори босимли ҳаво занглаш оқибатида беркилган тикинли тешиқларни тозалай олмайди.

Бундан ташқари узоқ йиллар давомида ер остида бўлиб қалин занг билан қопланган, тупроқдаги агрессив моддалар таъсирида емирилган, девор қалинлиги заифлашиган, мустаҳкамлиги ва ресурсини йўқотган металл қуворлар юқори босимли ҳаво таъсирида деформацияланади, йиртилади, йирик ёриқлар

ҳосил бўлади ёки қувурлар туташган жойларидаги болтларнинг узилиши натижасида қувур ишга яроқсиз ҳолга келади. Эксплуатация муддатини узайтириш, электр энергиясини иқтисод қилиш ва қудуклардаги иш самарадорлигини ошириш мақсадида, филтрани тозалаш учун қудуқ ичидаги сувда электроимпульс разрядлари босимини ҳосил қилиб тешикларни тозалаш кўзланган натижани беради. Натижада филтёр тозаланади қудуқнинг иш фаолияти тикланади ва электронасосдаги фойдали иш коэффициенти кўтариледи. Шу сабабли ушбу усулни ўрганиш ва амалиётга тадбиқ этиш долзарб ҳисобланади.

Ишнинг мақсад ва вазифалари: Электродлар ёрдамида қудуқ ичидаги сувда электрогидравлик босим резонанс ҳодисасини ҳосил қилиб филтёр тешикларини ва қудуқнинг ички деворларини эҳтиётлаб тозалашга эришиш. Мавзуга оид Республикамиз ва хорижий мамлакатлардаги илғор ишланмалар, технологиялар ва техникалар ҳақидаги маълумотларни тўплаш, таҳлил қилиш, қурилманинг электр схемасини ишлаб чиқиш, керакли ускуналар ва жиҳозларни танлаш, лаборатория макет қурилмасини йиғиш, синаш ва олинган натижалар асосида энергия ва маблағ тежамкорлигига бўйича тавсиялар ишлаб чиқиб, амалиётга тадбиқ этиш.

Асосий техник иқтисодий кўрсаткичлар: Монографияда баён этилган илмий тадқиқот ишлари ва инженерлик ечимлари амалга оширилса, қудуқли насос станцияларидаги электр ускуналарнинг техник-технологик ҳолати яхшиланади, эксплуатация самарадорлиги ортади, электр ускуналанинг хизмат муддати узайади ва электр энергияси тежаледи.

Жорий қилинган объект ва эришилган натижалар: Сирдарё вилояти “Насос станциялари ва энергетика бошқармаси “га қарашли тик қудуқли насос станцияларда жорий этилади. Қўллаш натижасида фойдаланиш жараёнларининг яхшиланишига эришилади, фойдали иш ва қувват коэффициенти ортади, электр энергияси тежаледи.

Тарғибот усули: Илмий – тадқиқот ишлари натижалари Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш инженерлари институтида 2019 йил 22-23 ноябрда ўтказилган “Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация муаммолар ва истиқболлар” мавзусида халқаро илмий-амалий анжуманида “Вертикал насосли қудуқларни тозалашнинг муаммолари ва ечимлари” мавзусида ҳамда 2019 йил “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журналининг 2019 йил №7 сониде “Сув қудуғи (скважина)ни тозалашнинг янгича ечими” мавзусидаги мақолалар билан қатнашилди.

Тадқиқот ишининг тақвимий режасидаги ишларнинг тўлиқ бажарилиши:

1. Насос станцияларидаги лойиҳа, эксплуатация кўрсаткичлари, мавзуга оид техник адабиётлар, инженерлик ечимларни, илғор чет эл тажрибалари ўрганилди. Натижалар умумлаштирилди ва таҳлил қилинди.

2. Таклиф этилаётган усулнинг афзаллиги, ижобий томонларини аниқланди, электр энергиясини тежаш, ускуналарни самарали эксплуатация қилиш бўйича инженерлик ечимлари ишлаб чиқилди.

3. Илмий тадқиқот ишларининг натижалар асосида тавсиянома ёзилди.

1 - БОБ.

ТИК ҚУДУҚЛИ НАСОСЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ПАРАМЕТРЛАРИ

Ҳозирги пайтда суғориш, дренаж, ичимлик сув қудурлари ва тармоқларини сув билан таъминлаш учун бир қанча ер ости насос ва электродвигателлар ишлаб чиқарилган. Уларнинг техник имкониятлари 1.1 - жадвалда келтирилган.

Насос ва электр двигателларнинг тўла хусусиятларини билиш мақсадида уларнинг белгиланиши ва характеристикаларини ўрганиш мақсадга мувофиқдир (1.1 ва 1.2 - расм).

Қудуққа мўлжалланган, марказдан қочирма «ЭЦВ» русумли электронасос қурилмалари умумий минераллашуви (қуруқ қолдиқ) 1500 мг/1 гача бўлган, 288 °К (28 °С) гача ҳароратда, водород кўрсаткичи (рН) 6,5 -9,5 бўлган, қаттик механик аралашмалар 0,05% гача, хлорид 350 мг/1 гача сульфат 500 мг/1 гача бўлган сувни қудуқлардан чиқариб беришга хизмат қилади.

Қурилмалар қишлоқ хўжалик эҳтиёжларини қондириш, саноат ва фуқаролик объектларини қуришда сизот сувларни суний пасайтиришда хизмат қилади.

Насос таркибига кирувчи электронасос қурилмаси ишончилиқнинг II гуруҳи, у мўтадил иқлим учун 15150 ГОСТ бўйича 5 – тоифа жойлашувида ишлаб чиқарилган.

Қурилманинг шартли белгилари, буюртма қилишда ва буюртмачи ва ишлаб чиқарувчилар орасидаги ўзаро ёзишмаларда ЭЦВ8 – 16 - 160 М Ts 4631-19-2002 деб белгиланади.

Бунда: Э – электр двигател юритмаси сувга чўктирилувчи; Ц – насос тури марказдан қочирмали; В – сув ҳайдашга мўлжалланган; 8 – обсад колоннасининг минимал рухсат этилган ички диаметри миллиметр ўлчамида, 25 марта кичрайтирилган ва яхлитланган; 16 – бир соат вақт мобайнида номинал сув узатиш қобилияти, м/с; 160 – номинал сув узатишга нисбаттан сув отиш баландлиги (напор); V – иқлим талаби бўйича ясалганлиги; 5 – жойлашув категорияси.

Техник кўрсаткичлар бўйича ПЭДВ11-180 Ts4631-19-2002 электр двигател қуйидагича изоҳланади:

П – сувга чўктириладиган (погружной); ЭДВ – электродвигатель; 11 – электр двигателнинг номинал қуввати, кВт; 180 – максимал кўндаланг ўлчов кенглиги, мм;

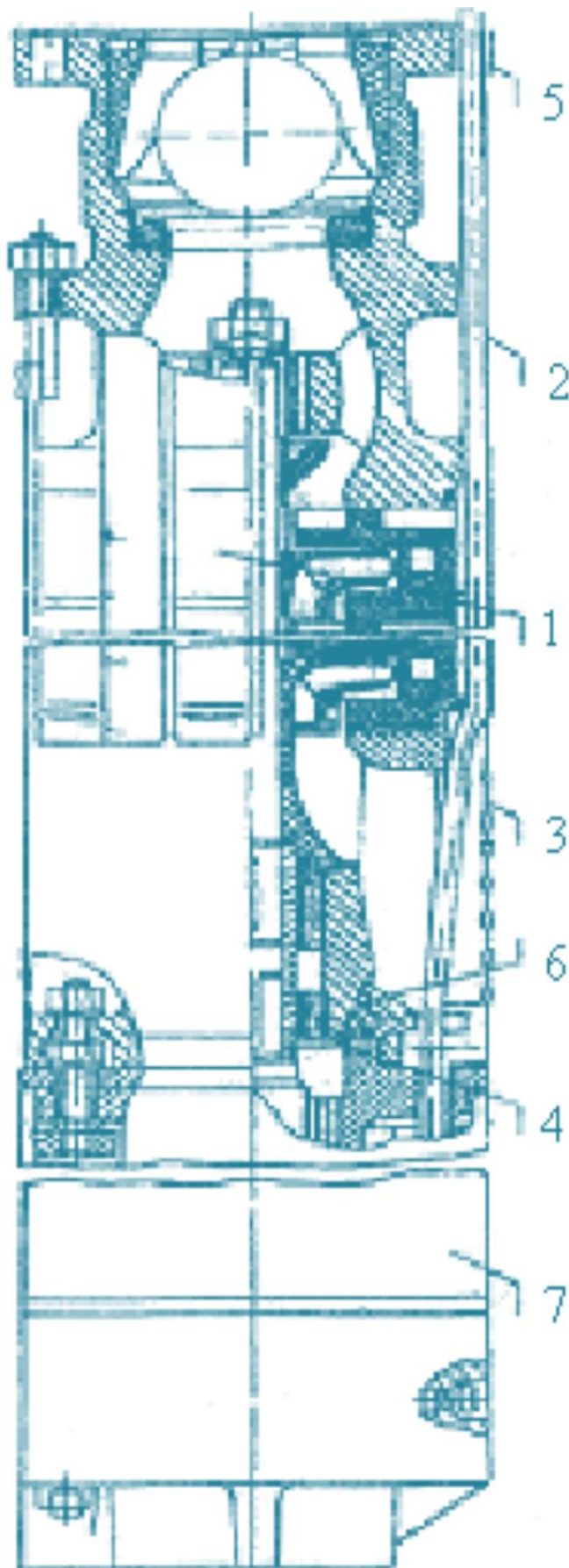
Электронасос қурилмасининг техник кўрсаткичлари 1.1 - жадвалда берилган.

1.1 - жадвал. Электронасос қурилмасининг техник кўрсаткичлари

Т. Р.	Белгиланиши, тури, маркаси	Сув уза тиш қоби ляти, с/м ³	Напор, м	Айла ниш тезиги, айл/ мин	Ф И К, %	Электро двигател маркаси	Юкл ама токи , А
1.	ЭЦВ8-16-160	16,0	160	2900	56	ПЭДВ11-180	24,0
2.	ЭЦВ8-25-100	25,0	100	2900	54	ПЭДВ11-180	24,0
3.	ЭЦВ8-40-60	40,0	60	2900	54	ПЭДВ11-180	24,0
4.	ЭЦВ8-40-90	40,0	90	2900	57	ПЭДВ22-219	24,0
5.	ЭЦВ10-63-65	63,0	65	2900	62	ПЭДВ22-219	46,0
6.	ЭЦВ10-63-110	63,0	110	2900	60	ПЭДВ32-219	66,0
7.	ЭЦВ10-63-150	63,0	150	2900	61	ПЭДВ45-219	93,0
8.	ЭЦВ10-120-30М	120,0	30	2900	52	ПЭДВ22-219	48,0
9.	ЭЦВ10-120-55М	120	55	2900	54	ПЭДВ32-219	6,0
10	ЭЦВ10-120-80М	120	80	2900	56	ПЭДВ45-219	92
11	ЭЦВ10-160-15М	160	15,0	2900	55	ПЭДВ11-180	24,0
12	ЭЦВ10-160-35М	160	35	2900	58	ПЭДВ22-219	48,0
13	ЭЦВ12-255-30М	255	30	2900	60	ПЭДВ45-219	66

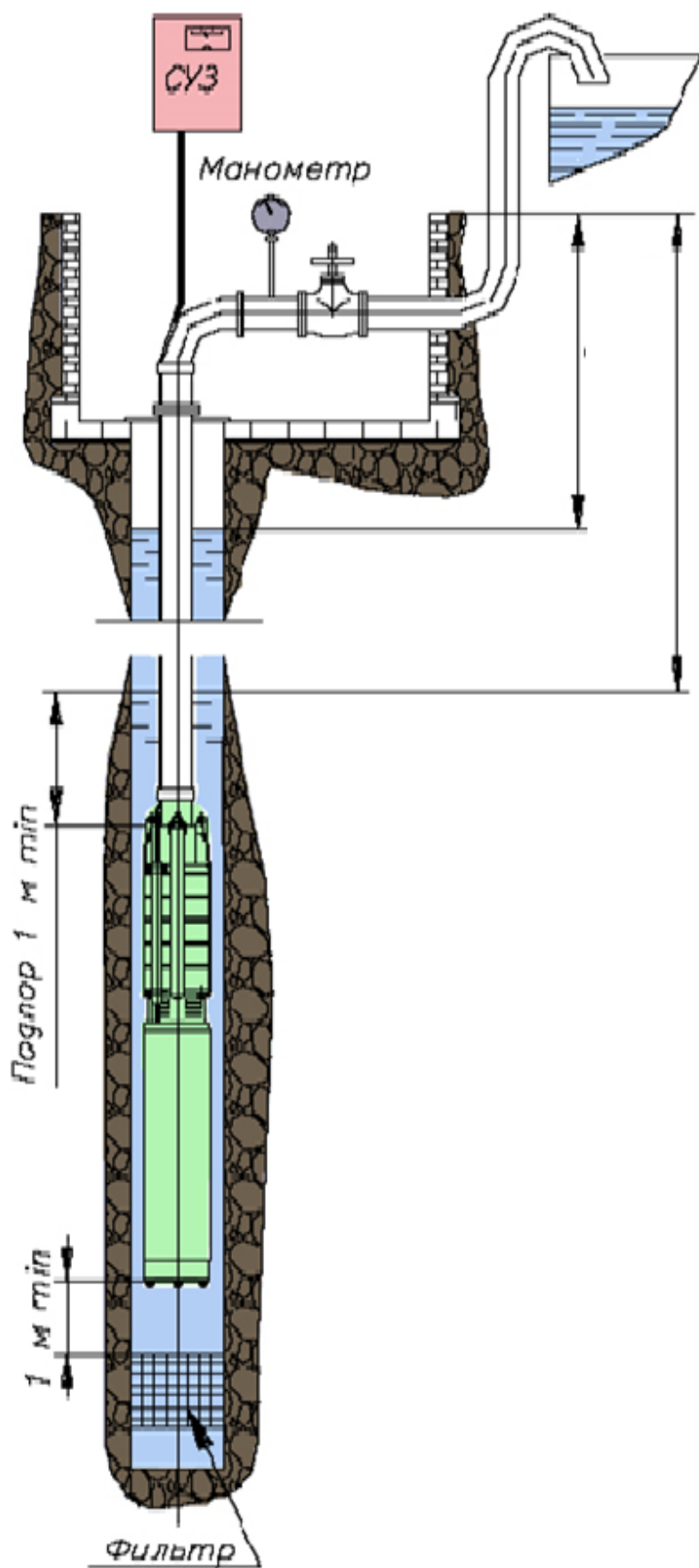
Электронасос қурилмасининг сув кўтариш баландлиги номинал кўрсаткичга нисбаттан $\pm 10\%$.

Тармоқдаги номинал кучланиш 380 В, частота 50 Гц. Электродвигатель электр тармоғидаги кучланишнинг ортиши +10 ва тушиши -5 %, частотанинг оғиши $\pm 2,5\%$ да ҳам ўз сув чиқариш хусусиятини ўзгартирмайди. Аммо, ишончлилиқ ва энергия тежамкорлик нуқтаи-назаридан частота ва кучланишнинг оғиши 10% дан ортмаслиги мақсадга мувофиқдир.



1.1 - расм. ЭЦВ русмли
электр насос қурилмасининг
тузулиш схемаси.

Бу ерда: 1 - насос; 2 –
кожух; 3 – сим тўр; 4- шайба;
5 – винт; 6 – бошқариладиган
пробка (тиқин); 7 -
электродвигатель.



2.2 - расм. Қудукли насос станцияларда
электронасос
қурилмасининг
жойлашуви

2 - БОБ.

ТИК ҚУДУҚЛИ НАСОСЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МУАММОЛАРИ

Ерларни суғориш ва экинларни сув билан таъминлашда горизонтал ўрнатиладиган насос агрегатлари ўзини оқламаганда ёки ушбу насос агрегатларидан фойдаланишнинг имконияти бўлмаган пайтда вертикал қудуқли насослардан фойдаланиш тавсия этилади. Бундан ташқари айрим ҳолларда бошқа электронасос агрегатларидан фойдаланиш техник-иқтисодий томондан ўзини оқламаганда, бошқа усулларнинг имконияти жуда паст бўлганда ёки ушбу ҳудуднинг қатъий талаблари фақат тик қудуқли электр насослардан фойдаланишни тақозо этганда рухсат этилади.

Вертикал қудуқли насосларнинг ўзига хос мураккаб томонлари ундан фойдаланиш пайтида бир қанча техник талабларга амал қилишни тақозо этади.

Одатда вертикал қудуқли насос агрегатлари қудуқнинг юқори қисмидаги қопқоққа маҳкамлаб осиб қўйилади. Осма насосли вертикал қудуқлардан фойдаланишда бир қанча муаммоли масалаларни ўрганиш ва уларга ечим топиш зарур.

Бунга: қудуқдаги филтрнинг ҳолати (лой, тупроқ, тош, қум билан тўлмаганлиги ёки занглаб тешиклари беркилмаганлиги); қудуқнинг қатъий вертикал ҳолатда турганлиги; электронасос агрегати қудуқнинг ички деворлардан тенг масофа узоқликда марказлашган ҳолатда жойлашганлиги; қудуқ ичидаги сув сатҳининг керакли баландликда эканлигини мисол қилиш мумкин.

Вертикал қудуқли насосларни монтаж қилишда биринчи навбатда қудуқ ичидаги лойқа аралашмали сув сўриб ташланиши керак, бунинг учун доимий ишлатиш учун ўрнатиладиган электронасос агрегатларидан фойдаланиш тавсия этилмайди. Шу сабабли махсус насосга эга бўлиш талаб этилади.

Қудуқ ичини лойқа аралашмали сувдан тозалаш учун, 2 – 3 сутка давомида махсус насос агрегати ёрдамида сувини сўриб ташлаш керак. Агар сувнинг таркиби гил, лойқа, қум ва майда фракцияли шағалдан керакли даражада тоза бўлмас экан, дастлабки сув сўриш жараёни бироз узоқроқ муддатга чўзилиши мумкин. Чунки лойқа сув доимий ишлатиладиган насос агрегатининг ишчи ғилдирагини тез емиради ёки унинг филтрлари гил, лойқа, майда фракцияли тошлар ва каттиқ жинслар билан тўлиб қолади, натижада агрегатнинг ишлаб чиқариш қобилияти пасаяди, иш муддати қисқаради.

Насос агрегатини қудуққа ўрнатишдан олдин насоснинг кўндаланг ўлчами (кенглиги), насос ўрнатиладиган жойда қудуқнинг диаметрига мослиги, вертикаллиги текширилади.

Кудукнинг вертикалдан оғиши трансмиссия валининг деформацияланишига, насоснинг зўриқиб ишлашига олиб келади ва у қисқа муддатда ишдан чиқади. Электр насос агрегати ва уни тутиб турувчи сув кўтариш қузури кудукнинг деворларидан ҳар томондан 5 мм бўшлиқ масофасида жойлашганда фойдаланишга тавсия этилади.

Кудукнинг вертикалдан оғишига бир қанча омиллар сабаб бўлиши мумкин. Масалан, тик кудукли электронасос агрегатларидаги кудукни ер ости қисмидаги тупроқ турлича жинслардан ташкил топган бўлиб сув чиқариш давомида кудукнинг атрофида сув ҳовузи пайдо бўлади. Электронасос агрегатининг тебраниб ишлаши кудукни тебранишига олиб келиб, унинг атрофида ер остида тупроқ қатламида пастки қават (ер ости сув ҳовузи) га томони чўкиб кудук атрофини бўшаштиради. Тупроқ зичлигининг ўзгариши кудукнинг верикаллик ҳолатига салбий таъсир этади. Қаватлардаги тупроқлар катталиги турлича бўлган кум, шағал, соз тупроқ, оҳактош ва бошқалардан ташкил топган бўлса, кудукнинг ичидаги насос агрегати ишлаган пайтда ер ости сувида эриган, кудук атрофидаги кум ва майда заррачалар сувга қўшиб ташқарига олиб чиқилади. Натижада кудук атрофи бўшаб қолади ва бу ҳолат муқаррар ҳолат бўлган вертикалдан оғишга олиб келади.

Бундай кудуклардаги насос агрегатларининг вертикалдан оғиши кудук ичидаги насос ва электродвигателнинг кудук деворларига тегиб овоз чиқариб ишлаши, сув чиқариш қобилиятининг пасайиши, электр энергияси сарфининг кескин ортиши ва электр двигатель хизмат муддати қисқаришига олиб келади.

Айрим ҳолларда агар электр насоснинг вертикалдан оғиши кудук деворига жуда яқин бўлмаса ва электронасоснинг иш жараёнидаги тебранишлар унинг кудук деворига яқин келишига ва келгусида кудукқа тегиб қолмаслигига ишонч ҳосил қилинса бундай пайтда кудукдан фойдаланиш мумкин деб ҳисобланади.

Насос нормал ишлаши учун трансмиссион вал ва сув чиқариш қувурларининг ўқлари тўғри чизикда ётиши ва ўзаро параллел бўлиши мақсадага мувофиқ.

Кудукли насосларнинг ичи тозаланиб, текширилгандан сўнг яхлит пойдевор бетон плиталарга пайвандлаш усулида маҳкамланади. Плитанинг ердан баландлиги 150...200 мм бўлиши керак ва кудукнинг атрофида бетон қуйиб у мустаҳкамланади. Плитанинг ўлчамлари электродвигатель станинасида 60 .. 80 мм катта бўлиши керак.

Электр насос агрегати монтаж қилишдан олдин юк кўтариш мосламасига эга бўлган баландлиги 6 .. 9 м бўлган уч оёкли мосламага ўрнатилади ёки кўтарма кранга осилади. Кўпчилик ҳолларда монтаж ташкилоти томонидан автоқаранлар ёрдамида насос агрегатини монтаж қилинади. Бу пайтда монтаж жараёни анча вақтни тежаш имконини беради (2.1–расм).



2.1-расм. Тик қудуқли насос агрегатрени автокран ёрдамида кўтариш.

Насос агрегатининг трансмиссия валлари олдиндан тайёрлаб қўйилган стеллажларга қўйилиши керак. Стеллажда турган валларнинг резбалари кўздан кечирилади, лойқа, гил қолдиқлари ва зангдан яхшилаб тозаланади.

Насос агрегати қуйидаги тартибда монтаж қилинади. Насоснинг сўрувчи қувури сим тўрға уланади ва у хомут тақалгунча қудуққа тушурилади. Сўнгра краннинг юк кўтариш мосламалари ёрдамида насос кўтарилади ва сўрувчи трубага уланади (2.2-расм).



2.2 –расм. Тик қудуқли вертикал насос агрегатини қувурга улаш

Трансмиссия вали секциялар бўйича босим қувурлари билан битта колоннага йиғилади. Қувурлар уланадиган жойларга талък суркалган резина подшипниклар қуйилади.

Трубанинг секциялари фланец билан, вал секциялари бочкасимон узун муфта билан уланади.

Биринчи секция насос фланецига уланади, сўнгра секцияни узайтира бориб, насос ўрнатиладиган чуқурликкача қудуққа туширилади. Бу пайтда насос агрегати қудуқнинг тубига тиралиб қолмаслиги учун қудуқ ичига тушириладиган қувурларнинг узунлиги тез-тез ўлчаб турилади (2.3-расм).



2.3 – расм. Тик қудуқли насос агрегатини қудуқдан тортиб чиқариш

Насоснинг ҳаракатлантириш каллагини монтаж қилишдан олдин ундан мой кўрсаткичи найчаси, подшипникларга сув берадиган найча ва бошқа чиқиб турган қисмлар олинади. Босим қувурларининг сув кетадиган патрубкларини улаб станина пойдевор плитасига ўрнатилади ва қистирмалар ёрдамида горизонтал вазиятда ушлаб турилади, сўнгра ҳаракатлантириш каллагини валига ростлаш гайкаси буралади ва у электр двигательнинг ичи бўш валига киритилади. Таянч станинадаги туйнук орқали валга сув ўтказмайдиган резина ҳалқа кийдирилади ва вал трансмиссия вали муфтасига бўшгина буралади.

Ҳаракатланиш каллаги валнинг юқори учига монтаж гайкаси буралади ва ростлаш гайкасига тақалгунча мақамланади. Шундан сўнг вал муфта охиригача буралади.

Сўнгра насос иш ғилдиракларининг вазиятини ростлашга киришилади. Бунинг учун монтаж гайкаси бир неча буралишга бўшатилади ва ростлаш гайкасини бураб, насоснинг ротори кўтарилади, сўнгра сальникларнинг анкер болтлари қаттиқ бураб қотирилади ва монтаж гайкаси охириги нуқтасигача буралади.

Бу пайтда ростлаш гайкаси ўз вазиятида қолиши керак. Трансмиссия валининг эркин буралиши текширганидан сўнг монтаж гайкаси олиб ташланиши керак. Сўнгра ростлаш гайкаси бўшатилади, каллак вали билан ичи бўш вал орасига шпонка қуйилади. Ростлаш гайкасини бураб, йўналтирувчи аппаратлар билан иш ғилдираги орасида зарур зазор ҳосил қилинади ва болът билан маҳкамлаб қуйилади.

Сўнгра ҳаракатланиш каллагига ундан олинган барча найчалар ўрнатилади. Мой ванналарига мой тўлдирилади, салник қисиш муфтасининг болтлари маҳкамлаб буралади ва насос айлантириб кўрилади.

3 - БОБ.

ТИК ҚУДУҚЛИ НАСОСЛАРНИНГ МОНТАЖИ

Монтаж қилишдан олдин қудуқ ичидаги лойқа, қум ва бошқа жинслар махсус лойқа сўриш насослари ёрдамида олиб ташланиши керак.

Тик қудуқ ичига электронасосни тушуриб монтаж қилишда қуйидаги талабларни бажариш тавсия этилади:

Қудуқ ичига электронасос агрегати белгиланган чуқурликда ботиб туриши учун сув сатҳини билиш талаб этилади.

Электронасос агрегатининг талаб қилинадиган ишлаб чиқариш қобилияти унинг кавитация захираси таъминланиши билан боғлиқ. Шу сабабли электронасос агрегати керакли чуқурликда сувга ботиб туриши шарт. Қудуқдаги сувнинг минимал динамик сатҳи электронасоснинг устки йўналтирувчи қурилмасидан юқорида туриши керак. Шунда электр насоси сув сатҳининг пасайиб кетишида ҳам керакли ишлаб чиқариш қобилиятини таъминлаш, электр двигательнинг қизиб ишдан чиқишидан ҳимоялаш имконини беради.

Тик қудуққа электронасос агрегатини монтаж қилишда кўтарма кранлар ва уч оёқли мосламалардан фойдаланиш мумкин.

Электр двигатель насосга уланади, клапан қутиси фланец тагига хомут бириктирилади, лебетка ёрдамида агрегат қудуқ устига келтирилади, то хомут хомутни ўтказиш трубага теккунга қадар, қудуққа тушурилади. Бунда хомут билан трубага электр кабель маҳкамланади. Сўнгра агрегат қудуқ тепасига кўтарилади, пастки қисмидаги хомут бўшатилади ва устки ва хомутга тақалгунча қудуққа тушурилади (3.1 - расм). Шу усулда насос агрегати керакли чуқурликкача тушурилади (3.2 - расм).



3.1 - расм. Тик қудуқли насос агрегатининг станинасини тўғрилаш



3.2 - расм. Тик
қудуқли насос агрегати
монтажини тугатиш

Энг устки қувур труба таянч плитага бириктирилади ва ва кабел плитадаги махсус кабель ўтказиш ўйиғича тиқилади.

Бутун агрегат кўтарилади, хомут олинади, плитани тушуриб, пойдевор болтлари плита тешикларидан ўтказилади, шундан сўнг болтлар маҳкамланади ва плитага сув олинандиган тирсак маҳкамланади. Агрегатнинг монтажи тугагандан сўнг ишга тушириш қурилмалари монтаж қилинади.

4 - БОБ.

ТИК ҚУДУҚЛАРНИ ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ КАМЧИЛИКЛАРИ

4.1. Табиий сабабларга кўра тик қудуқларнинг ифласланиши

Ҳар қандай қудуқнинг ичи вақт ўтиши билан гил, қум ва тупроқ ва ҳар хил ўсимликлар қолдиқлари билан билан ифлосланади. Бунинг натижасида сувнинг сифати ёмонлашади, насос агрегатининг ишлаб чиқариш қобилияти пасаяди, энергия сарфи ошиб фойдали иш коэффициентлари камаёди.

Қудуқларнинг ифлосланиши ва уни ичини тозалашда қайси усул ва воситани танлаш учун аввало ифлосланиш сабабларини ўрганиш керак. Ушбу усулларга табиий ва техник сабабларни киритиш мумкин.

Қудуқларнинг ифлосланиши қуйидаги сабабларга юзага келиши мумкин.

Бу пайтда ифлосланишни икки хил ҳолатдан аниқлаш мумкин:

- ишлаб чиқариш қобилиятининг пасайганлиги;
- сувнинг ранг ва таъмининг ўзгариши ҳамда лойқаланиши.

Биринчи ҳолатда кўпинча фильтрнинг тикилиб қолиши ёки ифлосланиши сабаб бўлади. Бунга сув сифатининг ёмонлашганлиги; ер ости сув ҳовузининг гил ва лойқага тўлиб қолиши; қудуқлар қисқа ва оз муддатли ишлатилаётганлиги; фильтр тешиқларининг занг билан қопланиши каби салбий ҳолатларни келтириш мумкин. Чунки қудуқ узок вақт ишлатилмаса унинг фильтри қуйқа билан қопланади.

Ҳатто қудуқ доимий узок муддатли ишлатилганда ҳам сув чиқариш тизимининг энг нозик ва заиф қисми ҳисобланган унинг фильтри ер ости сувидаги қуйқа, тош, шағал ва қаттиқ жинсларнинг бўлақларини тўсиб қолади ва ушбу фракциялар фильтрнинг аторфида йиғилиб қолиб унинг тешиқларини ва сув йўлини тўсиб қўяди. Қудуқли насослар узок муддатли танаффус қилганда фильтрдаги сув алмашилиш жараёни заифлашади ва у аста-секинлик билан занг билан қопланади. Бундай ҳолат тик қудуқли насос станциясининг фойдаланишга яроқсизлигини орширади.

Тик қудуқли насос станциялар узок муддатли эксплуатация давомида қудуқнинг тубида қум, лойқа, қуйқа, гил, тузли чўкмалар, майда тош ва қаттиқ фракцияли заррачаларни йиғиб олади ва бу ҳолат насос агрегати ва қудуқнинг остки қисмидаги масофани қисқаришига олиб келади.

Насос агрегати йил давомида ҳеч бўлмаганда бир маротаб қудуқдан кўтарилиб қудуқнинг туби ва насос агрегатининг энг пастки қисмигача бўлган масофа ўлчаниб туриши керак. Акс ҳолда қудуқ тубида йиғилган қум, лойқа ва бошқа ёт жинслар насос агрегатининг сув йиғиш хусусиятини

ёмонлаштиради, насоснинг фильтри тикилади, насос зўриқиб ишлайди, солиштирма энергия сарфи ортиб кетади ва ниҳояти яқин муддатда электр двигатель қуяди ва батамом тўхтади.

Қудуқнинг юқори қисмидаги қопқоғи (кессон)нинг нотўғри конструкцияси ёки герметиклигининг бузилиши қудуқ ичининг ифлосланишига олиб келади. Ташқаридаги қум, гил ва тупроқ қудуқнинг ички деврларига ўтириб қолади ва аста секинлик билан кўпайиб насоснинг ва қудуқнинг ости тўлишига олиб келади. Чанг ва қум кирмаслиги учун қудуқнинг қопқоғини яхшилаб герметик ёпиб қўйиш керак.

Насос агрегатини нотўғри танлаш ҳам қудуқнинг ифлосланишини тезлаштириб юбориши мумкин. Қувур билан химояланмаган қудуқдаги насоснинг тебраниши қудуқнинг пастки қисмини емирилишига олиб келади ва қудуқ остида қум йиғилишига сабаб бўлади.

Мутахассисларнинг фикрига кўра сув отиш насоси (водомер) ўрнига вибронасосни ишлатиш қудуқнинг хизмат муддарини 2 ва ундан ортиқ мартага қисқартиради.

Одатада вибронасослар тебраниб ишлаганлиги сабабли қудуқ ҳам тебранади. Натижада қудуқ атрофидаги ер ости ҳовузи деворларнинг сув ҳовузига чўкиб тушиши оқибатида ер ости қудуғининг сув келиш йўли тўсилиб қолади ва қудуқ фойдаланишга яроқсиз ҳолга келади.

Юқорида баён этилган камчиликларни бартараф этиш учун қуйидаги тадбирларни бажариш керак:

1. Қудуқнинг юқори қисмини маҳкамлаб ёпиб қўйиш керак.
2. Насос агрегатини тўғри танлаш ва ўрнатиш керак;
3. Насосни қудуқнинг тубига нисбаттан оралик масофасини доимий сошлаб бориш керак.

Одатда қудуқларнинг тубини тозалаш учун ушбу ишларни бажаришга ихтисослашган тозалаш корхоналарга мурожиат этилади. Агар бунинг имконияти бўлмаса ишлаб турган насос билан ҳам тозалашни амалага ошириш мумкин. Ҳар иккала вариантни ҳам кўриб чиқамиз:

Қудуқнинг фильтрини тозалашда тўғри ёки тескари тозалаш усули амалга оширилади.

4.2. Тик қудуқларни компрессор ёрдамида тозалашнинг заиф томонлари.

Мазкур усул қуйидаги камчиликларга эга:

- насос станцияси ёнига махсус техника ёрдамида компрессорни олиб келиш;

- компрессорни ишлатиш учун камида иккита мутахассни жалб этиш;
- комперссорни иш муддатига етадиган миқдорда ёнилғи билан таъминлаш;
- қудуқнинг деворлари ва фильтрини шикастламаслигини кафолатлаш.

4.3. Тик қудуқларни кислород балони ёрдамида тозалаш усулининг заиф томонлари

Усул компрессор билан тозалаш имконияти бўлмаганда, техник-иктисодий жихатдан ўзини оқламаганда, ёки катта миқдорда маблағ сарфи талаб этилганда бажарилади.

Кислород балони орқали қудуққа ҳаво юбориш усулида яхшилаб тўлдирилган 2 ёки 3 та кислород балони қудуқ яқинига олиб келинади. Қудуқнинг юқори қисми худди компрессорда ҳаво юбориш усули каби герметик ҳолтада беркитилади ва қудуқнинг ҳаво қувурига кислород балонидан олдинги усулдагидек (компрессорда ҳаво юбориш каби) ҳаво юбориш тадбири амалага оширилади.

- кислород балони билан қудуққа ҳаво юбориш қомпрессор ёрдамида ҳаво юборишга қараганда паст самарага эга;
- балондаги ҳаво босими пасайиши билан тозалашнинг ҳам самараси камаяди;
- кислород балонидан фойдаланиш махсус тайёргарликни ва хавфсизлик қоидаларига риоя этишни талаб этади;
- юқори босимли ҳавога тўлдирилган кислород балоннинг портлаш хавфи юқори.

4.4. Қудуқларни юқори босимли сув ва ҳаво билан тазалашнинг камчиликлари

Юқорида баён этилган тозалаш усуллари бarchа қудуқларга ҳам қўллаб бўлмайди. Чунки тик қудуқли насос станциялари одатда 20...30 йил муддатга мўлжаллаб қурилади. Муддатнинг бундай ўзгарувчанлиги қудуқ ўрнатилган шароит (қумлоқ, тошлоқ, тупроқли, майда тошли ва ҳ.к.) ва шу билан бирга тупроқ таркибидаги минерал тузлар, сув таркибидаги емирувчи моддаларнинг миқдорига бевосита боғлиқ.

Шу сабабли қумлоқ ёки эрувчан ва шўрхоқ тупроқли ерларга ўрнатилган қудуқлар 20 йилдан сўнг қум билан тўлиб қолади ва қудуқ остидаги ҳовузга келувчи сувнинг оқими кескин қисқариб кетади.

Бундан ташқари тик қудуқларнинг қандай ерда (тупроқнинг геологик, менерологик, актив моддалар ва туз даражаси юқори) ўрнатилганлиги, сув чиқариш қобиляти ва сув таркиби йиллик иш ва танафуслар муддати, ишлатилиш вақти катта аҳамиятга эга. Шу сабабли қудуқлани тозалашда унинг хизмат муддатининг узайтириш катта аҳамиятга эга. Агар қудуқ 20 йил ва ундан ортиқ муддат хизмат қилган бўлса катта босимли сув ва ҳаво билан тўғри, тесқари оқимда тозалаш салбий натижа бериши мумкин. Бундай пайтда қудуқнинг фильтрини тўлиқ тозалаб бўлмайди ва у 1...3 ой хизмат қилиб сўнгра сув таркибида лойқа ва қув миқдорининг кескин ортиб кетиши ёки қудуқнинг қум ва лойқага тўлиши натижасида батамом беркилиб қолади.

Бундай камчилик хизмат муддати 20 йилгача бўлган қудуқларда ҳам учраши мумкин. Чунки тупроқ таркибидаги тузлар ва менераллар қудуқнинг деворларида актив занглашни ҳосил қилади. Фильтрларидаги тешиқлар ҳам занг билан қопланиб битиб қолса сув келиши камаяди. Эски қудуқларда қум оқимини авж олади ва сув таркибида лойқа, қуйқа, қум ва занг миқдори ортади. Одатда қудуқ деворининг кучли ва катта миқдорда занглаши қудуқ метал қувурининг ресурсини қисқартиради ва натижада қувурнинг хизмат муддати қисқаради (4.1 - расм).



4.1 - расм. Актив менераллар ва туз даражаси юқори бўлган мухитда ишлатилган тик қудуқли насос агрегати ва электр двигательнинг ҳолати

Тозалаш пайтидаги назорат қилиниши қийин бўлган жараёнлардан энг асосийси ва муҳими кудук, фильтр ва сув қувурининг қай даражада емирилганлигини ҳақидаги маълумотларнинг етишмаслигидир. Чунки ер ости қудуғи атрофидаги тупроқ қатламидаги актив емирувчи моддалар миқдори турлича бўлиши ва кудук металининг емирилишга турлича занглашига олиб келиши мумкин. Бундай пайтда металлнинг ресурси камайиб у чарчайди. Шу сабабли сув босими остида тескари тозалаш ёки компрессор ёрдамида кучли босимли ҳаво билан тозалаш кудук деворларининг дарз кетишига, ёрилишига, металнинг йиртилишига, катта ўлчамдаги тешикларнинг ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Ушбу ҳолат кудукдаги герметикликни бузади, кудук лойқага тўлади ва насос агрегатининг электр двигатели куяди.

Бундан ташқари лойқали ва ифлос сувнинг ташқарига оқиб чиқиши маълум даражада нокулайликлар туғдиради. Бунинг учун қўшимча дренаж ариғини ҳам қоплаш талаб этилади. Бу эса ўз навбатида қўшимча меҳнат, вақт, маблағни талаб этади. Кудук атрофида дренаж ариғини қоплаш учун ер бўлмаса бу ҳам қўшимча муаммони келтириб чиқаради.

Тик қудуқли насос станцияларнинг қудуғини тозалаш бўйича тадқиқотлар натижаларининг таҳлиллига асосан қуйидагиларни хулоса ўрнида қайд этиш мумкин: мавжуд тозалаш усулларининг паст самарадорлигини, катта миқдордаги маблағларни талаб этиши, мураккаб технологик жараёнлардан иборатлигини таъкидлаш мумкин. Муаммони ечишда мутлақо янги, юқори самарадор, замонавий технологияларга асосланган электрогидравлик босим таъсиридан фойдаланишни тавсия этамиз.

5 - БОБ.

ТИК ҚУДУҚЛИ НАСОС СТАНЦИЯЛАРИНИ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИК БОСИМ БИЛАН ТОЗАЛАШ

Сув ва суюқликларда электрогидравлик босим эффекти (таъсири)ни ҳосил қилишни 1933 йилда биринчи бўлиб россиялик олим Лев Александрович Юткин ихтиро қилган бўлиб ушбу ҳодиса Юткин эффекти деб аталади.

Электрогидравлик таъсир суюқ муҳитда юқори кучланишли электр разрядини ҳосил қилиш орқали амалга оширилади. Суюқликда электр разрядини шакллантириш пайтида жуда қисқа муддат ичида электр разряди натижасида кучли нурланиш ва зарб кучи энергияси ажралиб чиқади.

Кучли юқори кучланишли импульс тўлқининг олд томонидаги кескин fronti турли физик ҳодисаларни юзага келтиради. Суюқликдаги электрогидравлик таъсир ўта юқори импульс босим (юз минг атмосферали кучли гидрозарб) ни ҳосил қилади. Кучли, кенг спектр частотасига эга бўлган рентген нурланиши даражасидаги электромагнит нурланиш эса кавитация ҳодисасини ҳосил қилади.

Юқорида қайд этилган факторлар суюқликка ва унинг ичидаги жисмларга турли физик ёки химий таъсир кўрсатади. Ушбу таъсир орқали суюқликда электрогидравлик кучни ҳосил қилиш ва уни механик кучга айлантириб, жисмларга механик таъсир кучини ҳосил қилиш мумкин.

Бундай усулда ҳосил этилган куч қисқа муддатда катта электромеханик таъсирни юзага келтиради ва унинг воситасида механик иш бажариш имкониятини туғдиради.

5.1. Электрогидравлик таъсир ҳодисаси ва унинг хусусиятлари.

Электрогидравлик таъсир ҳодисаси

Электрогидравлик таъсир - электр энергиясини юқори фойдали иш коэффициентини (ФИК) га эга бўлган бошқа ўрта поғонадаги қурилмалар иштирокисиз механик энергияга айлантириш усулидир.

Ушбу усулнинг моҳияти очиқ ёки ёпиқ ҳажмли идиш ичида сақланаётган суюқликка махсус электродлар ёрдамида электр разрядларини пайдо қилиб чақмоқли, панжали ва бошқа импульсларини шакллантириш ҳамда разряд зонаси атрофида турли физик ва химий ҳодисалар билан кечувчи ўта юқори гидравлик босимни ҳосил қилиб фойдали механик ишни бажаришдан иборат [6].

Электрогидравлик таъсир ҳодисаси замирида, аввал номаълум бўлган ион ўтказувчи суюқлик таркибида, кескин ортиб борувчи гидравлик ва

гидродинамик босимни ҳосил қилиб, зарбнинг амплитудаси орқали аperiодик тебранишни ҳосил қилинади.

Электрогидравлик таъсир пайтида актив қаршилик контурида критик энергияга яқин миқдордаги энергия ажралиб чиқади ва уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$1/C < R^2/4L$$

бу ерда C - конденсаторнинг сиғими; R ва L – актив қаршилик ва контурнинг индуктив қаршилиги.

Бундан аёнлашадики электрогидравлик таъсирнинг ҳосил бўлишида асосий факторлар тўлқин амплитудаси, тўлқин фронтининг кескинлиги, ток импульсининг шакли ва муддат ҳисобланади.

Ток импульсининг муддати микросекунларга тенглиги сабабли импульсининг лаҳзали қуввати юз минглаб киловатга тенг бўлади.

Ток импульси фронтининг кескинлиги каналнинг кенгайиш тезлигини ифодалайди.

Разрядлаш электродларига бир неча ўн киловольт кучланишли ток берилганда, у импульс разрдлари пайтида бир неча минг амперга тенлашади. Буларнинг бариси суюқликда кескин ва катта миқдордаги босимни ҳосил қилади ва у ўз навбатида разряднинг катта қувватдаги механик таъсирини уйғотади.

Электрогидравлик таъсирни амалга ошган пайтда энергияни йиғувчи қурилма - энергия таъминоти манбаига энергия аста секинлик билан йиғилади, суюқликда разрядланиш жараёнида энергия жуда қисқа вақт давомида катта миқдорда сарфланади. Суюқлик таркибидаги электрогидравлик таъсирнинг асосий қўзғатувчи фактори юқори ва ўта юқори гидравлик босим бўлиб, товуш тезлигидан юқори тезликдаги зарб тўлқини ҳосил қилади ва натижада қуйидаги жараёнлар юзага келади: импульс натижасида катта миқдордаги суюқликнинг микро лаҳзаларда юзлаб метр масофага кўчди ва ҳаракатланади; ҳосил бўлган импульс катта ҳажмдаги юзани қамраб олади ва улкан қувватдаги кавитация туғдиради; инфра ва ультра товуш тўлқинлари ҳосил бўлади; амплитудага эга бўлган механик резонанс тебранишлари юзага келиб кўп аралашмали материалларнинг таркибида қаватларнинг ўзаро бир – бирдан ажралиши ёки ўз ўрнидан кўчишини; кучли электр майдонлар (ўн минглаб эрстед) ҳосил бўлади; интенсив импульс нурланиш, иссиқлик ультрафиолет ҳамда рентген нурланишлари юзага келади; импульсли гамма (ва жуда катта энергия импульсида) нейтрон нурланиш пайдо бўлади; бирикималар ва элементларда кўп мартали ионланишни ҳосил бўлади.

Ушбу барча факторлар суюқлик ва унга жойлаштирилган объектларга ҳар хил физик ва кимий таъсир ўтказиши. Суюқликдаги зарбнинг кавитация натижасида туғулиши ва қўзғалиши, разряд зонасига яқин жойда бўлган нометалларни шикастлаши, металл объектларни деформациялаши мумкин. Электрогидравлик таъсир етаклаб келувчи кучли ультратовуш тебранишлари майда бўлақларга ажралган материалларни эзгилаб янада майдароқ кристалл заррачаларга ажратади, интенсив химиявий синтез, полимерланиш, химиявий боғланишларини парчалаш жараёнларинини жадаллаштиради. Суюқлик ичида жойлаштирилган материалга у ва унинг ионланиш жараёнларига разряднинг электромагнит майдонлари таъсир этади. Уларнинг таъсирида турли химиявий ва физик ўзгаришлар юзага келади.

Электрогидравлик зарб юзага келувчи муҳит сифатидаги суюқлик тушунчасини барча эластик ва ҳатто қаттиқ материаллар (қумга ўхшаган ва бошқа оқувчи)га ҳам қўллаш мумкин.

Импульс босимини ҳосил қилувчи разряднинг шакли турлича: чакмоқли, панжасимон, умуман панжасиз (электроимпульс шамоли) бўлиши мумкин.

Электрогидравлик таъсирнинг кўп қиррали технологик имкониятларининг асосини таъминлавчи усул бўлиб суюқликда ўта узун чакмоқ разрядларини олиш ҳисобланади. Электрогидравлик таъсирни биз таклиф этаётган иссиқлик портлаши натижасида олиш мумкин. Бунда суюқлик ичига жойлаштирилган электродлар ёрдамида олинган чакмоқ разряди, электродларни қисқа туташтириш оқибатида ҳосил бўлувчи электр портлашнинг ток ўтказувчи иссиқлик кенгайишига айланади. Ушбу усулнинг қўлланилиши электрогидравлик ишлов бериш ҳудудини юқори ҳароратли муҳитга ва шу билан бирга тузлар ва материалларнинг эритма плазмасига айлантириш имкониятини беради.

Электрогидравлик таъсирнинг юқори фойдали иш коэффиенти ҳамда электрогидравлик таъсирини ўзига хос имкониятлари қишлоқ ва сув ҳамда халқ хўжалигининг барча тармоқларига қўлланилишига молик.

5.2. Электрогидравлик таъсирни ҳосил қилишнинг электр схемаси

Суюқликда юқори кучланиш зонасида электр учқунни ҳосил қилиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Тадқиқотларнинг дастлабки даврида фақат диэлектрикли суюқликлардагина электр разрядининг жуда осон ҳосил бўлиши аниқланди. Ион таркибли суюқликларда эса бундай ҳодиса фақат жуда кичик учқун оралиғи масофасида ҳосил бўлиб, ҳамма вақт катта миқдордаги газ ва буг ажралиши кечиши аниқланди.

Анъанавий схема асосида, конденсаторни тўғридан – тўғри улаб суюқлик ичидаги жисмларга электр учқуни ёрдамида ишлов берилганда, диэлектрикли моддаларда электр разряднинг тасири жуда кучли, ион таркибли моддаларда эса жуда заифлиги қайд этилди. Буғ ва газ пуфаги ичидаги разряд зонасида жуда паст босим қайд этилди. Суюқликда ҳосил бўладиган гидравлик импульслар ясси фронтли бўлиб, паст қувватга эгаллиги аниқланди.

Шу сабабли гидравлик босим импульсларини кескин кучайтирадиган муҳитни топишга зарурият туғилди. Бунинг учун парогаз қобикнинг қалинлигини камайтириш, разряднинг ҳосил бўладиган вақт оралиғини қисқартириш талаб этилар эди. Шу билан бир вақтда якка импульслар қувватини ошириш керак бўлди.

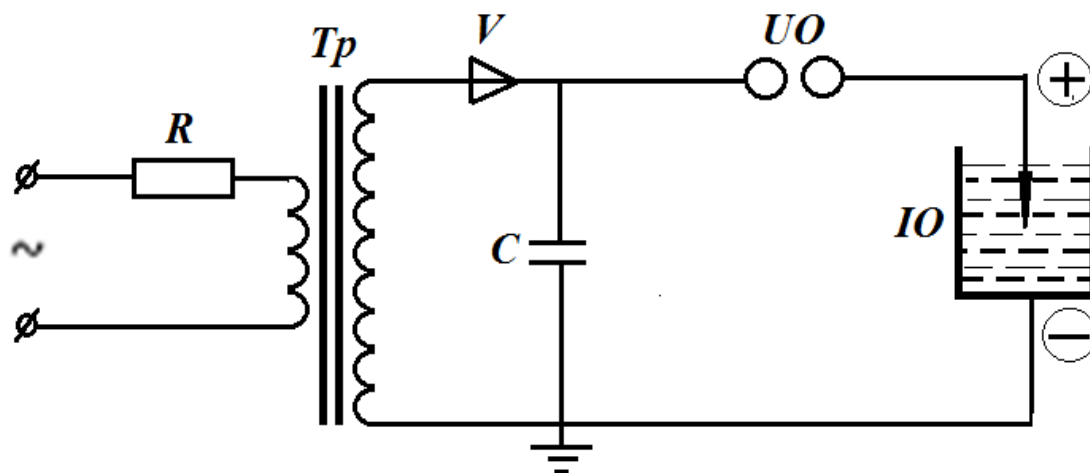
Масалани ечиш учун принципиал схема ишлаб чиқилди. Схема асосида аста-секинлик билан энергия йиғиш мосламаси (конденсатор) да йиғилган энергия ишлов бериш жараёнида чакмоқ оралиғи ва ишлов бериш электродларига кўкисдан катта миқдорда узатилади ва натижада суюқликда лаҳзали зарб тўлқини ҳосил бўлади. Электр схемада чакмоқ оралиғининг киритилиши импульс зарбларини ҳосил қилиш ва шакллантиришдан иборат бўлиб, ион таркибли суюқликларда учқун разряди хусусиятини ўзгартириш, механик кучни оширишга хизмат қилди. Қўшимча шамолни шакллантирувчи ҳаво оралиғи импульсли узатиш орқали керакли энергияни йиғиш ва уни асосий ишлов бериш оралиғига узатиш; импульс муддатини сезиларли қисқартириш ва тебраниш жараёнларнинг бартараф этиш; импульснинг кескин фронтини ҳосил қилиш; разряднинг бошқа шаклга (ёй разрядига) ўтишига монелик қилиш; олдиндан белгилаб қуйилган учқун оралиғида манбанинг қувватига мос келувчи ток ва кучланишни олишдан иборат. Бундан кўзда тутилаётган асосий мақсад импульс разрядларининг шакли, кескинлиги, амплитудаси ва бошқа кўрсаткичлари суюқлик ичидаги ишчи ораликда жойлашган жисмларга керакли таъсирини бера олишини таъминлашдан иборат.

Айнан шакллантирувчи оралик (учқун оралиғи) талаб этиладиган ток импульсини шакллантириш имконини беради ва суюқликдаги ишлов бериш оралиғидаги кучланишга нисбаттан каттароқ кучланишни ҳосил қилишга хизмат қилади.

Суюқлик ичида электрогидравлик таъсирини ҳосил қилиш учун қуйидаги расмда келтирилган ишлов бериш схемаси ишлаб чиқилди (5.1.расм).

Мазкур схемага асосан йиғилган қурилма қуйидагича ишлайди: конденсатордаги кучланиш ихтиёрий разрядланиш даражаси қийматигача оширилади (кучланишнинг маълум бир қийматида импульсли ток разрядни шакллантирувчи ҳаво оралиғида ўз-ўзидан разрядланиш ҳосил бўлади) ва конденсаторда йиғилган катта миқдордаги қувват жуда қисқа вақт (бир он) да

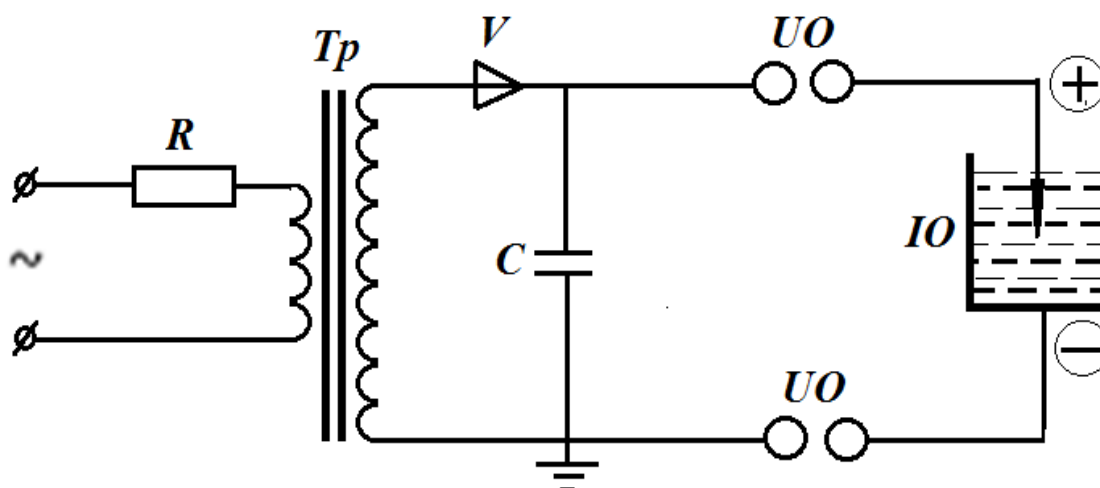
суюқликда жойлаштирилган ишчи электродларга узатилади. Конденсаторнинг тўлиқ разрядланиши эвазига суюқликда қатта қувватдаги электргидравлик таъсир вужудга келади. Ундан кейин белгиланган сиғим ва кучланишда таъминот манбаи бўлган трансформатор қувватига мос частотада разрядланиш яна такрорланади.



5.1-расм. Битта учқун оралиғига эга бўлган суюқликка электроимпульс ишлов бериш қурилмаси. Бу ерда R- қаршилик; Tr –трансформатор; V - тўғрилагич (выпрямител); UO - учқунни шакллантириш оралиғи; IO – суюқликда ишлов бериш оралиғи; C – сиғим конденсатори (энергия йиғиш манбаи) .

Суюқликда электрогидравлик ишлов бериш схемаси: электр энергияси манбаи ва кучланишни ошириш трансформатори (Tr), ўзгарувчи кучланишни ўзгармасга йлантирувчи вентилли диод (V) тўғрилагич, энергия йиғиш қурилмаси (C) энергия манбаи бўлган конденсатор; электр разряд учқунларини шакллантириш учун хизмат қилувчи учқун оралиғи (UO); суюқликка тўлдирилган идиш ва унинг ичида жисмларга ишлов берувчи ишчи оралиқа эга бўлган электродлар (IO) дан иборат.

Таъсир самарадорлигини ошириш мақсадида иккита разряд шакллантириш оралиғига эга бўлган электродларни улаш схемаси ишлаб чиқилди (6.2-расм).



5.2-расм. Икки учкун оралиғига эга бўлган суюқлига электроимпульс ишлов бериш қурилмаси. Бу ерда R - қаршилик; Tp –трансформатор; V - тўғрилагич (выпрямител); UO - учкунни шакллантириш оралиғи; IO – суюқликда ишлов бериш оралиғи; C – сиғим конденсатори (энергия йиғиш манбаи).

Тадқиқот натижалари асосида иккита шакллантирувчи ораликқа эга бўлган схема импульснинг кескинлашиш шаклини кучайтириш ва энг асосийси схемани симетриклаш, бошқаришда ўнғай ва энг асосийси фойдаланишда қулай бўлишини таъминлади. Аммо импульс разряди таъсир шакли унчалик катта бўлманганлиги, лекин схемани тузиш ва қурилмани яшаш муракаблашганлиги сабабли амалиётда жуда қам ҳолатларда фойдаланилади. Электрогидравлик таъсирни самарадорлигини ошириш, фойдаланишда қулай ва ишончли бўлишини таъминлаш устида бошқа тадқиқотлар ҳам ўтказилди.

Тажриба йўли билан электрогидравлик таъсирни ҳосил қилувчи электр схемани кенг диапазонда ўзгартириш имконияти аниқланди. Бу куч қурилмасининг асосий параметрларидан сиғим ва кучланишни миқдорий кўрсаткичларини аниқлашга имкон берди.

Бунга асосан учта асосий режим:

Қаттиқ - $U \geq 50$ кВ; $C \leq 0,1$ мкф;

ўрта - 20 кВ $\leq U \leq 50$ кВ; $0,1$ мкФ $\leq C \leq 1,0$ мкФ;

юмшоқ - $U \leq 20$ кВ; $C \leq 1,0$ мкФ;

5.3. Суюқликда электрогидравлик таъсир остида кечувчи жараёнлар

Илмий тадқиқот синовлари пайтида суюқлик тўлдирилган идиш ичидаги жисмларга ишлов беришда бир учкун оралиқли (5.1 - расм) ва икки учкун оралиқли (5.2 - расм) схемалар синовдан ўтказилди ва ишлов бериш электродлари оралиғида электр разряди ўтган пайтда разряд канали атрофида

юқори босим ҳосил бўлади. Канал ва унинг атрофидаги босим, импульс қувватига пропорционал бўлади. Электрогидравлик босим, каналдан узоқлаша борган сари кескин сўниб боради. Босимнинг сўниши разряд каналидан узоқлашиш масофаси квадратига пропорционал бўлиши мумкин.

Ишчи электродлар орасидаги разряддан ҳосил бўлган ва разряд каналдан тезланиш олиб қисқа муддатда жадал кенгаювчи суюқлик турли томонга ҳарактланиб кўча бошлайди. Жадал кенгайиш нуқтасида гидрозарб тўлқини катта ҳажмдаги кавитация бўшлиғини пайдо қилади. Сўнра ушбу бўшлиқнинг бирикиши натижасида иккинчи гидро тўлқин зарби юзага келади ва у ҳам ўзига хос иккинчи кавитация гидрозарбини юзага келтиради.

Шу ҳолатда бирламчи электрогидравлик таъсир даврийлиги тугайди, ёки разрядларнинг такрорланиш частотасига боғлиқ ҳолда бир неча маротаба такрорланади.

Учқун разрядларининг вақт бўйича ривожланиши, электродлар орасидаги стримерларнинг кетма - кет даврий равишда ўсиб боришига боғлиқ.

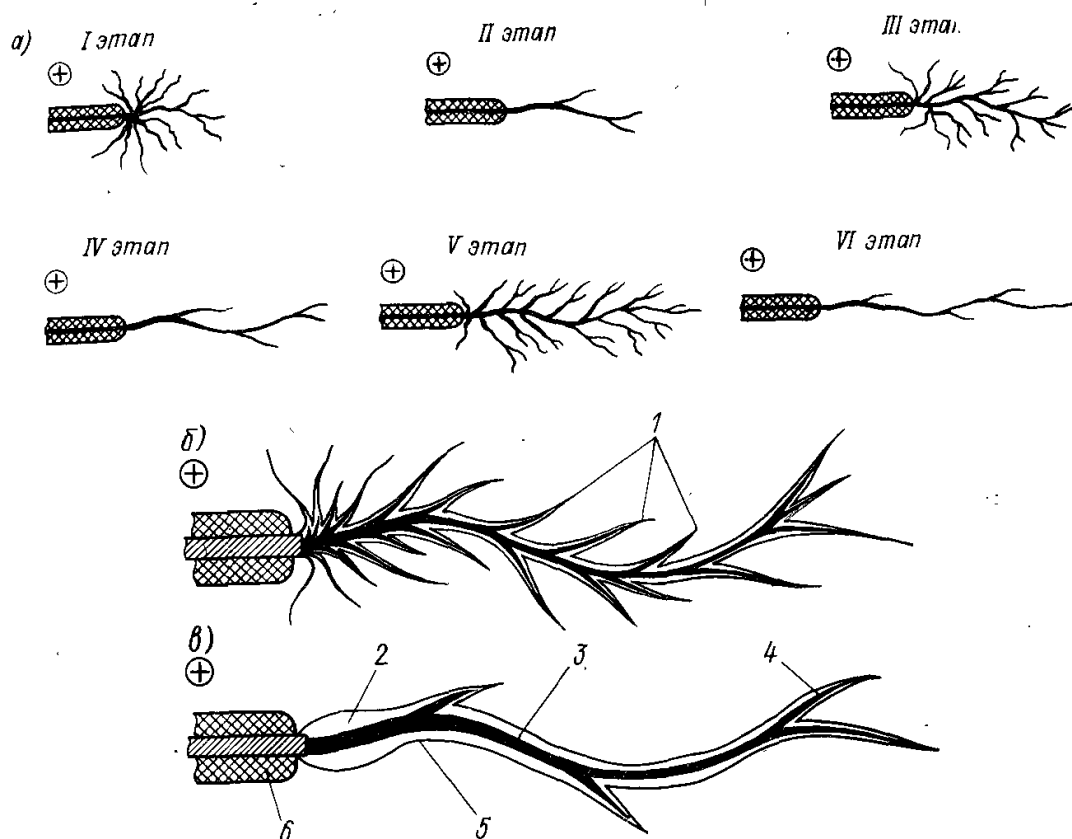
Одатда стример ўсиб - ривожланиб, бир эмас бир неча тешикли каналардан чиқувчи ягона мўйловни ҳосил қилади. Ҳар бир алоҳида стример мўйловнинг ўсиши поғонали-узилувчи жараён бўлиб, стример йўлида тўғаноқ бўлган ОН⁻ гидроксил ионларини бўшаштириш ва катта ҳажмдаги суюқликни суришга қодир. Бир нача этапдан иборат бўлган кетма-кет стримернинг ривожланиш жараёни 5.3 - расмда тасвирланган.

Агар фақат битта стример мўйловдаги кучланишни тушишини қарайдиган бўлсак у поғонали хусусиятига эга, аммо алоҳида мўйловларнинг ўсиши бошқаларига нисбаттан синхрон бўлмаганлиги сабабли, ушбу поғоналилик бошқалари билан ўзаро сўндирилади ва заиф зарядланган бўлади, умумий жараёнда эса бутамом йўқолади. Ҳосил бўлган стример канали атроф муҳит каналининг заифлашган ОН⁻ ионлари ва стримернинг ўсишига бетараф (нейтрал) Н⁺ ионлар орқали, яъни электр нейтраль ўтади ёки электр изоляцияловчи каналлар орқали ўтади.

Стримерларнинг ўсиш жараёнида газли маҳсулотларнинг асосий массаси ҳосил бўлади ва ундан келгусида учқун канатининг буғ-газ қобиғи ҳосил бўлади. Стример мўйловининг ўсиши натижасида суюқликда ҳосил бўлган газнинг пуфакчалари стример мўйлови у ёки буниси сўнгандан сўнг ҳам узоқ муддатли давом этади. Разряднинг хусусий майдони таъсирида ушбу пуфакчалар жуда ёрқин рангдаги сариқ-қирмизи ёки бинафша-қизғиш нур сочиши мумкин. Бироз тажрибага эга бўлинса уларни одий кўз билан ҳам кўриш мумкин.

Импульс параметрининг айрим кўрсаткичларига боғлиқ ҳолда турли хил ва шаклдаги учқун каналлари ҳосил бўлади. Канал ёрқин оқ «йўғон» ёки заиф нурланувчи қизғиш-бинафша «ингичка» ҳолатда бўлиши мумкин. Айрим

холталарда стример канали манфий электроддан мусбатга томон йўғондан ингичкага қараб қушнинг патига ўхшаган шаклда бўлади.



5.3 - расм. Газли қобикда стример мўйловининг ўсиш кўринишлари: а) – стримерни поғонали ўсиш этаплари (I - IV); б) - V - жараён этапи учун схема; в) - VI- жараё этапининг схемаси. 1 – стримернинг алоҳида ён томон мўйлови; 2 – стример асосидаги қобик; 3 – стримернинг асосий канали; 5 – қобик; 6 – электрод.

Стримернинг суюқликдан ўтиши (сувдан ўтувчи ҳолат) да электрод атрофни ўраб турган суюқликнинг ичида йўғон ўзакдан тарқалувчи стример чизиклари, суюқликнинг ионларини худди «суриладиган» электрод сингари кесиб ўтади. Ўсувчи стример суюқликнинг юзасида олд томони муттасил ўсиб борувчи охири эса заифлашиб борувчи газли юпқа қобик (пленка)ни ҳосил қилади.

Шундай қилиб разряднинг ўз-ўзини муҳофазавчи таъсирининг самарасини оширувчи ўзга хос жараённи юзага келади.

Изоляцияловчи пленкани ҳосил қилишда, сувнинг буғларида мавжуд бўлган кислород ва водороднинг атомлари, водороднинг газсимон оксидлари ва электронли нейтрал эркин H ва OH радикаллари сабаб бўлади. Стримернинг

Ўсиши давомидаги жарёнда унинг ўсиши нафақат маконда, балки вақтда ҳам содир этилади. Шу сабабли мусбат электродга яқин жойдаги стримернинг асоси (бошлағич фазаси) юқори ва йўғон бўлади. Шундай қилиб газли қобик – стримернинг «кўйлаги» ва мусбат электроднинг учида ҳам – унинг охирига нисбаттан баландликда катта бўлади. Шундай қилиб стримернинг газли қобиги – «кўйлак» ҳам вақт ўтиши билан ривожланиб боради, унинг ўсишига боғлиқ ҳолда стример чизиғи ҳам йўғонлашади. Бундан ташқари разрядни шаклланиш вақтида мусбат электрод учида кўп сонли мўйловлар ривожланиб боради ва улар кейинчалик бирлашиб асосий разряд каналини ҳосил қилади. Стримерлар электрод яқинида йўғон асосий разряд каналини ҳосил қилсада, охирига борган сари заифлашиб сўниб боради ва охири сўнади. Ушбу стримерларнинг сўниши, унинг газли қобигида янги пайдо бўлган асосий стример томон сурилади ва уни янада кенгроқ ҳамда йўғонроқ асосга айлантиради (5.3-расм).

Табиатда разряд каналига эга бўлган узунлиги 10 км ва ундан узок масофага чўзилувчи яшин разрядлари ҳам кучланиш етарили бўлмаганлиги сабабли асосий «олд разряд» ва кейинги «сўниш» разрядлари кўринишида кечади.

Кўринишидан, юқорида баён этилган ўз-ўзини изоляциялаш хусусиятига эга бўлган, паст кучланишда ҳам узок масофаларга чўзилувчи стримернинг ўта узун бўлишини табиатда учрайдиган айрим ҳолларда 10 км ундан узокроқ масофага чўзилувчи, разряд каналига эга бўлган яшин разрядларининг тарқалиши каби баён этиш мумкин. Яшиннинг кенгайиб борувчи стример канали ўзи эгаллаб турган ҳаво ва сув буғлари ҳажмини каналнинг чекка ҳудуди – қобикқа қараб суради. Шундай қилиб ўзаро ўхшаш аммо бутунлай бошқача икки хил ҳодиса юзага келади. Қисқаси электрогидравлик таъсирни ҳосил қилувчи разряд ҳам, оддий яшиннинг разряди ҳам сувда ҳосил бўлади. Фақат биринчи ҳолатда разряд каналини катта сув ўраб турса, бошқасида юпка буғ сув пленкаси ўраб туради. Аммо кўринишидан ушбу ҳолат жараённинг хусусиятига деярли таъсир этмайди ва уларнинг юзага келиш қонунияти ўзаро бир-бирига ўхшаш.

Маълумки узун (айниқса ўта узун) яшинлар одатда мусбат қутбли бўлиб, стример мусбат электродда ривожланади ва электронлар унга томон интилиб ҳаракатланади. Ушуб жараёни юқорида баён этилган изоҳлар орқали тушуниб олиш мумкин. Анъанавий тасаввурлардан келиб чиқиб манфий яшинлар реверсив разрядларга ўхшайди дейишга асос бор ва унинг моҳиятини қуйидага баён этиш мумкин.

Электродлар орасида дастлаб стримернинг ҳосил бўлиши билан кавитация бўшлиғи пайдо бўлади. Бу пайтда бўшлиқ стример каналини ўраб турган юпка трубкага ўхшайди. Унинг ҳосил бўлишида каналда юзасидан ажралиб чиқувчи ва сўнгра ўзаро бирикиб кетувчи газ пуфакчалари сабабчи

бўлади. Бу пайтда трубка ичидаги газнинг босими жуда паст бўлади. Бўшлиқнинг ҳақиқий катталашиб ўсиши, каналнинг диаметрига боғлиқ бўлади ва электродлар орасида қисқа туташув юзага келганда разряд учкун шаклига ўтади. Ҳароратнинг кескин ортиши ($40\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва ундан юқори) суюқлик тарибидаги ва канал қобиғида бошқа маҳсулотларнинг пайдо бўлишига, шу билан бирга босимнинг кескин кўтарилишига сабаб бўлади. Канални ўраб турган суюқликнинг кескин кенгайиш жараёнига тўқинлик қилувчи катта қаршилиги каналнинг қобиғидаги босимнинг янада кескин ортишига олиб келади ва натижада портлаш хусусиятини касб этади.

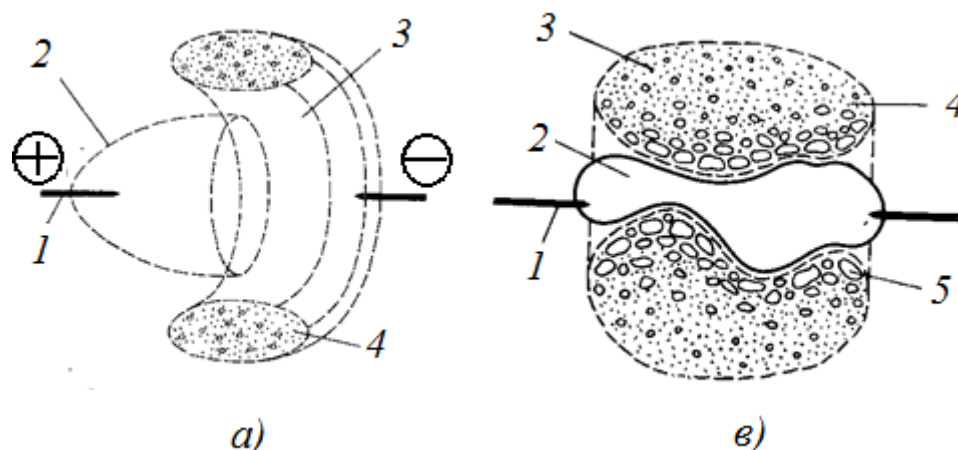
Натижада суюқлик катта тезланишга эга бўлади, разряд каналидан ҳар томонга сачрайди ва ҳаракати давомида бўшлиқни ҳосил қилади. Шу билан бирга эсан чиқармаслик керакки, каналнинг қобиғи (стример ҳолатида газли, учкун разрядиники эса буғ-газли) атроф муҳитдан каналнинг изоляцияси электр ва иссиқлик ҳамда иссиқлик исрофининг нур таратиш оқибатида келиб чиқади. Жараён катта қийматга эга бўлган критик босим ёки ундан юқорида кечганлиги боис суюқлик ва буғ орасидаги фарқ қолмайди. Шу сабабли ушбу бўшлиқда буғ умуман пайдо бўлмаслиги ҳам мумкин, ёки қандайдир параметрлар таъсирида туғулиши мумкин бўлади. Аралашмаларнинг хусусиятини баҳолаб, разряд каналининг ўқидан узоқлаша борган сари каналнинг буғ газ кўйлагида суюқликнинг турлича плазма ҳолатидан нормал суюқлик ҳолатига ўтишини кузатиш мумкин.

Суюқликда электр энергиясини буғ-газ кўйлагининг юпка эластик қобиғи орқали узатиш фақат разряд каналининг диаметри ўсаётган пайтда эмас балки у ўсишдан тўхтаган пайтдан бир оз вақт ўтгач ҳам давом этади. Разряд канали диаметрининг ўсиши билан уни ўраб турувчи буғ-газ каналининг кўйлаги пропорционал равишда ўсмайди. Одатда иш режимларига боғлиқ бўлиб ўзгармасдан қолади ёки айрим ҳолатларда кичраяди ҳам. Айнан ушбу ҳолатлар нафақат каналнинг кенгайиш даврида, балки жараён тўхтатилгандан кейин ҳам суюқликка узатиладиган босимнинг ўзгармасдан қолишини таъминлайди.

Кавитация бўшлиғининг ҳосил бўлишида (кенгайишнинг бошланғич даврида) ушбу бўшлиқнинг чегарасида узилиб чиқади ва зарб тўлқини суюқлик бўйлаб тарқалади. Унинг ҳаракатланишига мос равишда ажралган энергия тўлқиннинг ортига қараб кўчиб ўтади. Бўшлиқ ичидаги кавитация тўлқини ҳаракатдан тўхтаганда бўшлиқ ёпилади. Суюқлик ичида сиқилган энергия бўшлиқнинг чегараси бўйлаб аста-секинлик билан тескари ҳаракатланаётган тўлқиннинг олд томонга ўтади.

Ушбу ҳолат унчалик катта бўлмаган суюқлик ҳажмидаги разряд энергияси (яъни кечикаётган энергия оқими) нинг ҳар бир туғилиш циклида ёки

бўшлиқнинг ёпилишида разряд зонасига яқин бўлган зонада юзага келаётганлигидан далолат беради.



5.4 - расм. Электрогидравлик таъсирлар натижасидаги кавитация ҳодисаси.: *a* – бўшлиқнинг ёпилиши пайтида кавитацияловчи ҳалқанинг туғилиш вақти; *в* – кавитацияловчи ҳалқа таъсирида бўшлиқнинг деформацияланиш хусусияти; 1 – электродлар; 2 – кавитацияланиш бўшлиғи; 3 – кавитацияловчи ҳалқа; 4 кавитация пуфакчалари; 5 – чўзилган пуфакчалар.

Бўшлиқнинг ёпилишидан олдин, уни ўраб турган суюқликда, доимий равишда кенгайиб борувчи сфера шаклидаги разряднинг ҳаракатланиш чегараси пайдо бўлади ва унда бўшлиқдан суюқликка ёки суюқликдан бўшлиққа ўтувчи канал фаолият кўрсатади. Ушбу жайда юз минглаб пуфакчалардан ташкил топган оддий кавитацияли ҳудуд пайдо бўлади ва у кавитация ҳалқасини ҳосил қилади. Пуфакчали кавитация ясси юзага ўтувчи тореоид шаклида бўлади ва разряд марказга қараб ўтувчи ўқ чизикқа перпендикуляр бўлади (5.4, *a* - расм).

Ҳудуд юқори чегарасининг кенгайиб бориши ҳамда бўшлиқнинг катталашиб ва ўқ чизикдан узоклашишишига боғлиқ ҳолда куч ҳам заифлашиб боради ва охири батамом сўнади. Натижада кавитация ҳалқасининг юқори чегараси яққол намоён бўлади. Ҳалқанинг ички (пастки) чегараси дастлаб суюқликнинг узилишига олиб келувчи куч пайдо бўлган жойдаги диаметрга тенг бўлади. Ушбу чегара одатда яққол ажралиб турмаганлиги сабабли кўринмаслиги мумкин.

Кавитация ҳалқаси кавитацияланиш бўшлиғининг ёпилиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга. Бўшлиқ яқинида турган ҳалқанинг алоҳида пуфакчалари, чўзувчи кучлар таъсирида бошқаларга нисбаттан тезроқ кенгайди, бу пайтда сиқилаётган бўшлиқ уларни чўзинчоқ ҳолга келтиради, бунинг натижасида пуфакчаларнинг шакли сферикдан бошқачароқ шаклга ўтади ва беркилувчи бўшлиқ кутилмаган ҳар қандай шаклга эга бўлиши мумкин. 6.4-расмда кутилмаганда ҳосил бўлиши мумкин бўлган бўшлиқнинг шакллардан бири

тасвирланган. Бўшлиқнинг беркилишида натижасида босимнинг ҳудудлар бўйича сакрашлари юзага келади. Ушбу босим бўшлиқни ҳосил қилишдаги босимга нисбаттан бир неча марта катта бўлади.

Электрогидравлик таъсир жараёнлари натижасидаги катта миқдордаги суюқликни қамраб олувчи кавитация ҳалқаси кўпчилик химиявий факторларни аниқлаш имконини беради. Турли параметрларидаги разряд таъсирида ҳосил бўлувчи кавитация бўшлиғи таркиб жиҳатдан кескин фарқ қилиши мумкин. Масалан кичик сифими схема конденсаторда разряд ҳосил қилинганда (каттаик режим) бўшлиқ газ маҳсулотларидан бутунлай холи бўлади, буғ ҳосил бўлиш ва суюқликнинг оқувчанлиги сезиларсиз бўлади.

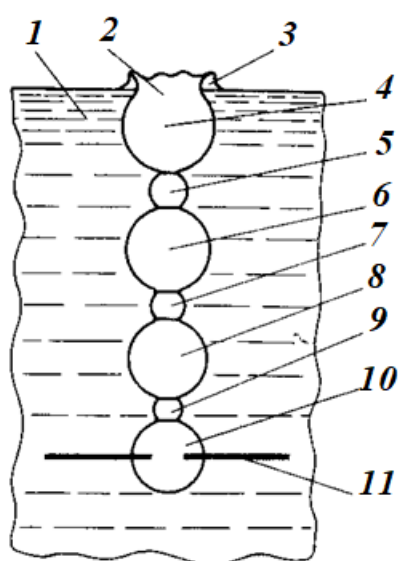
Фақата катта сифимли конденсатор ёрдамида разряд ҳосил қилинганда (юмшоқ режим) бўшлиқда катта миқдорда газ ҳосил бўлиш жараёни юзага келади ва у суюқликнинг сезиларли оқувчанлигини келтириб чиқаради. Бундан ташқари суюқликнинг юқориги ва пастки қаватларидаги босимнинг фарқи эвазига разряд зонасида, разряднинг устидаги юқориги қават, пастки қават билан бир хил даражади сиқилади. Бунга қарамасдан разряд линиясидан пасткига нисбаттан анча узоққа сурилади, натижада бўшлиқнинг юқори қисми эгилади ва носимметрик шаклга келади. Ёпилиш пайтида натижавий куч ҳисобига катта миқдордаги пастга йўналтирилган якуний зўриқиш кучига эга бўлади. Шундай қилиб қаттиқ режимда ишлаганда бир ёкки икки пульсация ҳосил бўлиб бўшлиқ чўкади.

Юмшоқ режимда ишлаганда (заиф импульс энергиясида) бўшлиқ бир нечта пульсациядан сўнг яна чўка бошлайди.

Фақат катта энергия импульсларида (юмшоқ режимларда) ташқи натижавий кучлар томонидан унинг шахсий оқувчанлиги ташқи кучлардан катта бўлганда, бир қанча пульсациядан сўнг ва у билан бир вақтда ёпилувчи бўшлиқ сузиб чиқади. Оддий усулда кавитацияловчи бўшлиқни яққол кузатиш мумкин. Манба сифатида унчалик катта бўлмаган импульс ток генераторидай фойдаланиш мумкин. Вакум насосига уланган, органик шишадан ясалган ёпик ванна ичида узунлиги 40 мм гача бўлган разрядларни ҳосил қилиш ва кузатиш мумкин. Ёруғлик манбаини шундай жойлаштириш керакки, суюқликда ҳосил бўлувчи ва ҳаракатланувчи ёруғлик ва унинг пульсацияси, ёпилиши ва диаметри 25 мм гача бўлган бўшлиқнинг сузиб чиқиш тасвирини кузатиш мумкин бўлсин. Бундай ҳолатда бўшлиқ кўрсатилган ўлчамлардан катталашмайди, шу сабабли газ ва унинг буғлари унчалик кўп бўлмайди. Пульсация пайтида у, 5-8 мм гача кичраяди, бу унинг таркибида буғ ва газлар борлигидан ва уларнинг миқдорини аниқ ўлчаш мумкинлигидан далолат беради. Чўкувчи ва сузиб чиқувчи бўшлиқларнинг пульсация ҳосил қилиб суюқлик юзасига сузиб чиқиши

юқорида баён этилган ҳолатларни тасдиқлайди. 5.5 - расмда намуна ва тажриба жараёнларининг схемалари тасвирланган.

Суюқликда импульс разрядлари кетма-кетликда ҳосил қилинганда, электрогидравлик зарб, даслабки разряддан кейин кавитация бўшлиғи ёпилгандан сўнг пайдо бўлиши мумкин. Ушбу ҳолат электргидравлик қурилманинг разрядлар частотасининг максималъ қийматини аниқлаш имконини беради. Электрогидравлик зарб ҳатто катта ҳажмдаги суюқликларда ўнлаб ёки юзлаб атмосфера босим ҳосил қилиши мумкин ва у разряд каналидаги босимдан икки-уч марта катта. Аммо агар разряд каналидаги босим бутун канал бўйлаб тенг тақсимланмайдиган фақат ўрта босим деб фараз қилинса, бу тортишувлар барҳам топади.



5.5-расм. Кавитацияланувчи бўшлиқдаги пульсация жараёни: 1 – суюқлик; 2 – бўшлиқнинг ёрилиши; 3 – бўшлиқ чекаларининг сачраши; 4, 6, 8, 10 ва 5, 7, 9 – кенгайиш ва торайишга мос келувчи бўшлиқнинг ривожланиш этаплари; 11 – электродлар.

Аёнки, суюқликдаги электрогидравлик зарблар натижасида ҳосил бўлувчи босим космик тезликда кенгаётган разряд каналидаги суюқликка берилган энергия ҳисобига ҳосил қилинади. Ток импульсининг биринчи ярим фронтига нисбатан бир мунча каттароқ вақтда кенгайиш фронти содир этилади.

Ушбу даврда, скин-эффекти жараён юзага келади ва натижада разряднинг магнит майдони кескин ўсиб боради ва барча энергияни сўриб олиб уни разряд канали орқали бўшлиқнинг чекка ҳудудигача суриб боради. Натижада суюқликда пайдо бўлувчи материал – энергетик қобик - «скин-кўйлак» пайдо бўлади ва унинг босими, кейинги жараёнларда ҳосил бўлувчи суюқлик босимларидан бир-икки марта юқорироқ қийматга эга бўлади.

Разряд каналининг қобиғидан марказига қараб босим шунчалик тез суръатларда тушиб борадики, айрим ҳолатларда каналнинг марказида вакуумни ҳосил қилади (шу сабабли разряд каналидаги ўртача босим унчалик катта бўлмайди).

Разряднинг скин-кўйлаги йўқолиб борувчи кичик буғ газли «ион-кўйлак» қобиғи билан қопланган бўлиб, разряднинг механик ФИК ни кескин пасайтирувчи демпфер вазифасини ўтайди. Шу сабабли ушбу «ион кўйлак» қалинлигининг пасайиши разряднинг механик ФИК ни оширишнинг истиқболли йўлларида бири ҳисобланади. Суяқликдаги разряд каналининг тузилиш-таркибий схемаси ва босимнинг каналда тарқалиши 5.6-расмда тасвирланган.

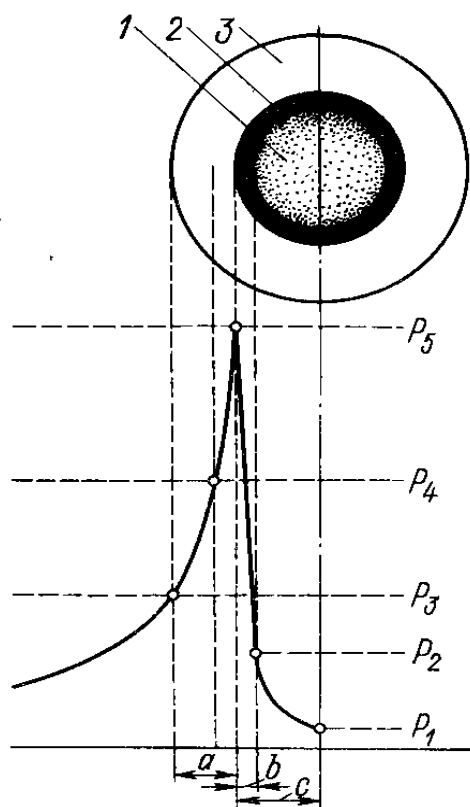
Суяқликдаги ток ва кучланиш импульсларининг ишчи учкун оралиғидаги жойлашувининг осциллограммаси 5.7 - расмда тасвирланган.

Элекрогидравлик таъсирнинг ҳосил бўлишини бешта асосий даврга бўламиз (*a* дан – *e* гача). 5.1-жадвалда ҳар хил режимлар ва босқичлардаги разрядларнинг умумлаштирилган ва ўртача маълумотлари келтирилган.

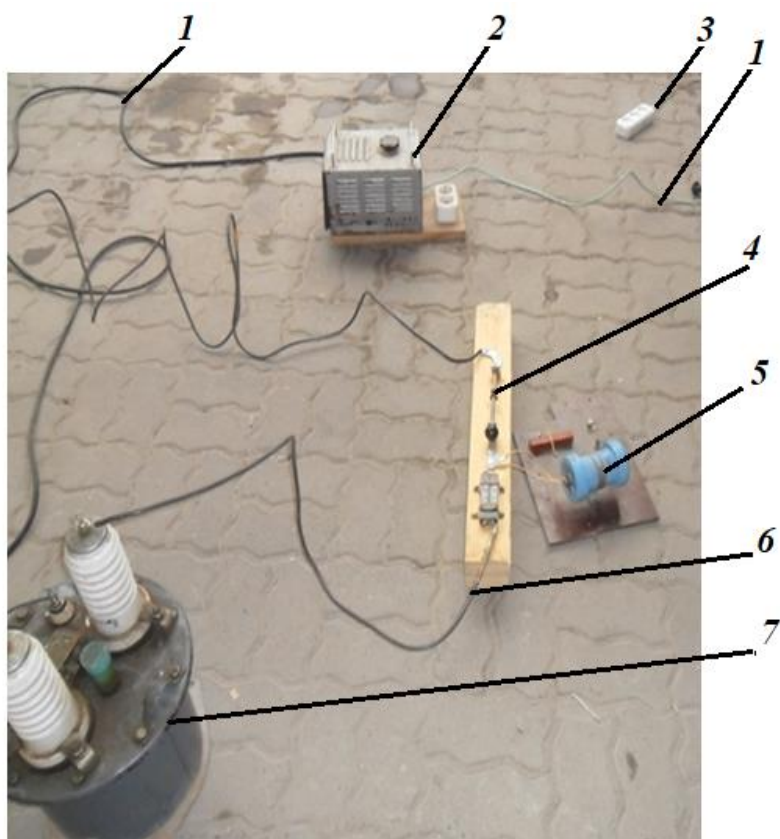
5.1-жадвал. Ҳар хил режимлар ва босқичлардаги разрядларнинг умумлаштирилган ва ўртача маълумотлари

Т.Р.	Босқичлар	Режимларнинг муддатлари		
		қаттиқ	ўртача	юмшоқ
1	Даслабки (а)	0,00003-0,3	0,03-30,0	3,0-300,0
2	Олд қисми (б)	0,000005-0,05	0,005-5,0	0,5-50,0
3	Орқа қисми (с)	0,00015-0,15	0,015-15,0	1,5-150,0
4	Кейинги ярим тўлқинлар (d)	0,00005-0,5	0,05-15,0	1,5-150,0
5	Сўниш реакцияси (e)	0,00005-0,5	0,05-50,0	5,0-500,0
6.	Эслатма: Разряднинг ўртача давом этиш муддати: қаттиқ режимда 0,00001-1,0; ўрта режимда-0,1-100,0; юмшоқ режимда–10,0-1000,0 мкс			

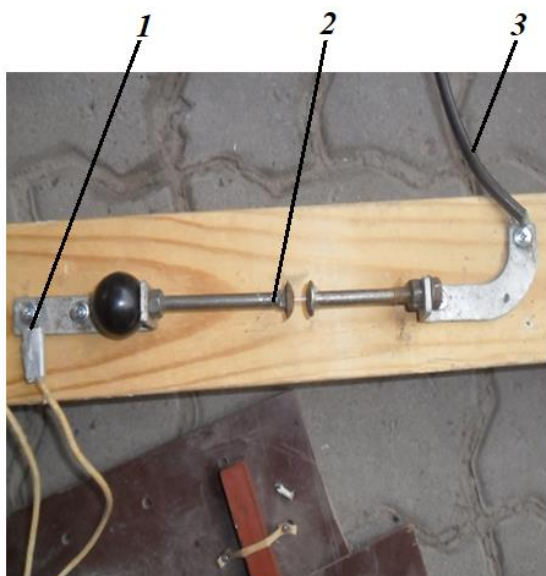
Назарий маълумотлар асосида тажриба синов қурилмасининг электр схемаси ишлаб чиқилган ва унда синов параметрларини аниқлаш бўйича синовлар ўтказилган (5.7, 5.8, 5.9, 5.10 - расмлар).



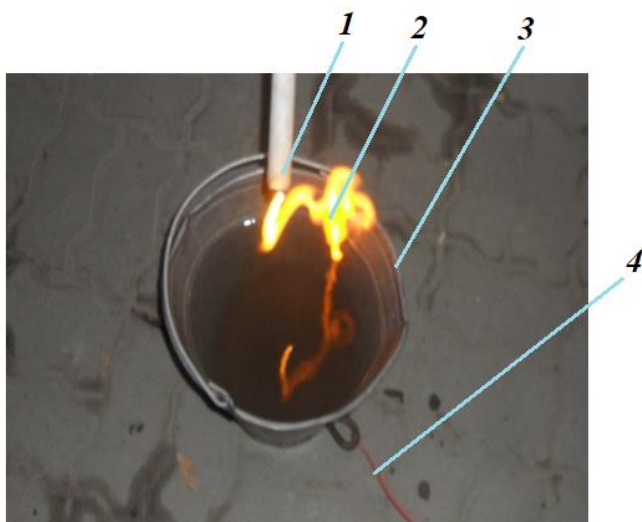
5.6 - расм. Разряд каналнинг тузилиш ва таркибий схемаси ҳамда унда босимнинг тақсимланиши ($P_1 - P_5$ - га мос каналлардаги босим): $P_1 = 0 \div 2 \times 10^6$ Па; $P_2 = 2 \times 10^8$ Па гача; $P_3 = 5 \times 10^9$ Па гача; $P_4 = 10^{10}$ Па гача; $P_5 = 2 \times 10^{10}$ Па гача; a - буғ газ қобиғининг қалинлиги, $a = 0,001 \div 0,1$ мм; b - скин-қобиқнинг қалинлиги; $b = 10^{-5} \div 1^{-3}$ мм; c - разряд каналининг радиуси, $c = 0,5 \div 5,0$ мм); 1-разряд каналининг марказий қисми; 2 - каналнинг скин-қўйлак қобиғи; 3 - буғ - газ қобиқ.



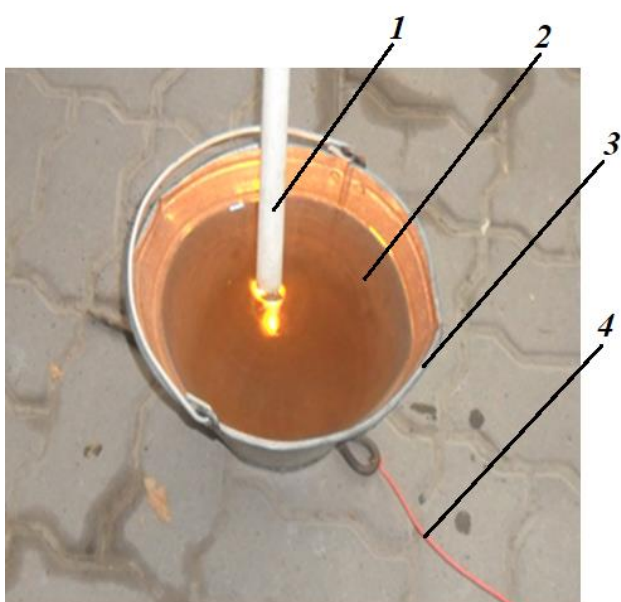
5.7 - расм. Тажриба синов курилмасини элементлари; 1-паст кучланиш кабели; 2-автотрансформатор; 3-электр манбаи; 4-чақмоқ оралиғи; 5-конденсатор; 6-юқори кучланиш кабели; 7-трансформатор.



5.8 - расм. электр учқун оралиғидан электр импульс разрядларининг ўтиши; 1-контакт уланиш; 2- чаымоы оралиғи; 3-юқори кучланиш кабели.



5.9 - расм. Электр импульс разрядлари (электрогидравлик таъсир)ни сув юзасида ҳосил бўлиши; 1-ишлов бериш электроди; 2-электр ёй разряди; 3- сув тўлдирилган металл идиш; 4- ерлаштириш кабели.



5.10 - расм. Электр импульс разрядлари (электрогидравлик таъсир)ни сув тубида ҳосил бўлиши; 1- ишлов бериш электроди; 2-сув; металл идиш; 4-ерлаштириш кабели.

ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИШЛАРИНИНГ НАТИЖАЛАРИ АСОСИДА ЧИҚАРИЛГАН ХУЛОСАЛАР

“Мелиоратив ҳамда суғориш қудуқларнинг филтрларини электрогидравлик усулда тозалаш, электронасос агрегатларида энергия ва маблағ тежамкорлигига эришиш бўйича тавсия ҳамда методик қўлланма ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқот ишларнинг натижалари бўйича қуйидаги масалаларга ечим топиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз:

1. Тик қудуқли насос станцияларини сув напори, ҳаво босими, вибронасос қурилмалари ёрдамида тозалаш пайтида эксплуатация хавфсизлиги, меҳнат, вақт, техник воситалар ва технологик заруриятларни ва юзага келувчи муаммоларни осонроқ ечиш имкониятларини инобатга олиш;

2. Тик қудуқлардаги қувур ичини тозалашда юқори босмили ҳаво ёрдамида тозалашнинг техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқ ва тўғри баҳолаш.

3. Тик қудуқларни анъанавий (сув напори, ҳаво босим ва бошқа) усулларда тозалашда қудуқнинг техник имкониятлари қай даражада тикланганлигини, сув сифатини ва эксплуатация кўрсаткичлари қанчага кўтарилганлигини баҳолаш;

4. Тик қудуқларни электрогидравлик усулда тозалашнинг техник имкониятларини атрофлича ўрганиш мақсадида илмий-тадқиқот ишларини кенгрок масштабда олиб бориш.

5. Электрогидравлик тасир қурилмасини турли хил сув ва тупроқ шароитида ишлатиб унинг техник имкониятларини аниқлаш.

6. Илмий-техник адабиётлар, анжуманлардаги маъруза маълумолари ва интернет манбаларида ушбу усул ҳақида маълумотларнинг етарли эмаслигини, айниқса сувга электрогидравлик таъсир этиш натижасида вужудга келаётган жараёнларнинг Республикамизда жуда тор доирада ўргалиб амалиётга деярли тадбиқ этилмаганлигини этиборга олиб мазкур усулни янада кенг ўрганиш.

7. Электрогидравлик таъсир усулининг техника хавфсизлиги ва меҳнат муҳофазасига кенгрок эътибор бериш.

Фойдаланилган адабиётлар

1. **Мирзиёев Ш.М.** Миллий тараққиёт йўлидаги катъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. Тошкент, Ўзбекистон, НМИУ, 2017. - 594 б.
2. **Мирзиёев Ш.М.** Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан курашимиз. Тошкент, Ўзбекистон, НМИУ, 2017. - 488 б.
3. **Мирзиёев Ш.М.** Янги Ўзбекистон стратегияси. Тошкент, Ўзбекистон, НМИУ, 2021. - 457 б.
4. **Мирзиёев Ш.М.** "Миллий тикланишдан - миллий юксалиш сари" Тошкент, Ўзбекистон, НМИУ, 2020. - 452 б.
5. **Мирзиёев Ш.М.** Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Т., Ўзбекистон, 2017. "Газета.uz"
6. **М. А. Шомайрамов, Н.Т.Тошпўлатов** - «Сув хўжалиги тизимларида электр энергиясидан самарали фойдаланиш ва энергия тежамкорлиги муаммолари». Ирригация ва мелиорация № 01. (3) 2016 й. 71-74 с.
7. **Л.А.Юткин.** «Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. Ленинград. «Машиностроение» 1086. 253 С.
8. **Н.Т.Тошпўлатов и др.** – Проблемы энергоснабжения насосных станций. Ирригация ва мелиорация №01 2015 й. 55-58 с.
9. **Donald L, Basham P.E.** - Electrical Power Supply and Distribution. UFC-3-550-03FA, USA 2005.
10. **Н.Т.Тошпўлатов** - Сув кудуғи (скважина)ни тозалашнинг янги ечими. Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги. Тошкент ш. № 7. 2019 й. 34 С.
11. **Н.Т.Тошпўлатов** - 8/2019 – сонли “Мелиоратив қудуқларнинг филтрларини электро-гидравлик усулда тозалаш, электронасос агрегатларида энергия ва маблағ тежамкорлигига эришиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш (Сирдарё вилояти)” мавзусидаги хўжалик шартномаси бўйича йиллик ҳисобот. Тошкент 2019. 87 с.

Интернет сайтлари

12. WWW. chipmaker.ru
13. <http://www.dad.idmnet.ru>; informatika.ru; [firma net](http://firma.net);
14. <http://www.uzbekenergo.uz/rus/> ;
15. <http://www.gov.uz/ru/> ;
16. <http://www.gov.uz/ru/section.scm?sectionId=2039&contentId=17519>;
17. <http://www.ges.ru/ecv1.htm> ОАО "Ливенский завод погружных насосов" представляет Вам Артезианск погружные насосы по ценам завода-изготовителя (прайс от 04.05.2011)

МУНДАРИЖА

Кириш	5
1 - боб. Тик қудуқли насосларнинг тузилиши ва параметрлари .	10
2 - боб. Тик қудуқли насослардан фойдаланиш муаммолари	14
3 - боб. Тик қудуқли насосларнинг монтажи	19
4 - боб. Тик қудуқларни тозалаш технологияларининг камчиликлари	21
4.1. Табiiй сабабларга кўра тик қудуқларнинг ифласланиши	21
4.2. Тик қудуқларни компрессор ёрдамида тозалашнинг заиф томонлари	22
4.3. Тик қудуқларни кислород балони ёрдамида тозалаш усулининг заиф томонлари	23
4.4. Қудуқларни юқори босимли сув ва ҳаво билан тазалашнинг камчиликлари	23
5 - боб. Тик қудуқли насос станцияларини электрогидравлик босим билан тозалаш	26
5.1. Электрогидравлик таъсир ҳодисаси ва унинг хусусиятлари. Электрогидравлик таъсир ҳодисаси	26
5.2. Электрогидравлик таъсирни ҳосил қилишнинг электр схемаси	28
5.3. Суyoқликда электрогидравлик таъсир остида кечувчи жараёнлар	31
Илмий-тадқиқот ишларининг натижалари асосида чиқарилган хулосалар	42