

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

ХЎЖАЁРОВ ФАЗЛИДДИН ЭШДАВЛАТОВИЧ

коллектор – дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларни асослаш.

**Кўлёзма ҳуқуқида
УДК: 662.997**

5A430201-Агросаноат мажмуи электротехник ускуналари ва электр таъминоти

**Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация**

**Илмий раҳбар:
т.ф.н.доцент.М Ибрагимов.**

Тошкент- 2014

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
I боб. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш.....	7
1. Коллектор–дренаж сувлари сифатини тавсифи.....	7
2. Экинларини суғоришда минераллашган сувдан фойдаланиш тажрибаси.....	8
I боб бўйича хулоса.....	6
II боб. Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари.....	17
1. Сув эритмаларида рН ва ЕН ларни электрохимик ўзгаришқонуниятлари.....	17
2. Сувга электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчиресурсларини аниқлашнинг назарий асослари.....	19
II боб бўйича хулоса.....	35
III боб. Коллектор–дренаж сувларни электрохимёвий активлаштириш.....	36
1. Илмий изланишлар методикаси.....	36
2. Электрохимёвий активациясини коллектор – дренаж сувларининг физик – химёвий таркибига таъсири.....	37
III боб бўйича хулоса.....	46
IV боб. Сув ва сувли эритмаларни электр фаоллаштириш учун қурилмани қуллаш билан экспериментал изланишлар олиб бориш.....	47
1. Сувни ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма конструктив параметрларини аниқлаш.....	53
2. Тажриба қурилмасининг синовлари сони, кўрсаткичлари ва характеристикаларини баҳолаш.....	69
3. Электрохимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун талаблар ишлаб чиқиш.....	74
IV боб бўйича хулоса.....	83
Хулоса.....	85
Илова.....	88
Адабиётлар рўйхати.....	103

Кириш

Хурматли Президентимиз И.А.Каримовнинг 2013 йилда республикани ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2014 йилги иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор вазифалари тўғрисидаги маърузаларида таъкидлаб ўтганларидек: “Ишлаб чиқариш чиқимларини рационаллаштириш, энергияни тежовчи технологияларни жорий этиш чора-тадбирларининг амалга оширилиши натижасида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот таннархини ўртача 11.2% га, ялпи ички маҳсулотининг энергия сарфи кўрсаткичини эса 15.3 % га пасайтириш таъминланди.

Мамлакатни узоқ муддатли ривожлантиришнинг дастурий мақсадларидан келиб чиқиб, қуйидагилар 2014 йилги иқтисодий дастурнинг энг муҳим вазифалари ва устувор йўналишлари этиб белгилансин:

Саноатда юқори технологияли ва замонавий бўлган энг муҳим объектлар ҳамда қувватларни ишга тушириш, инвестиция жараёнини ошириш ва такомиллаштириш;

Мамлакатда ишлаб чиқаришни техник ва технологик жиҳатдан янгилаш ва модернизациялашнинг, жаҳон бозорларига чиқишнинг асосий омили ҳисобланган тўлақонли рақобат муҳитини шакллантириш” – деб қатъий белгилаб қўйилганлиги бу соҳада бугунги кунгача маълум даражада муаммолар йиғилиб қолаётганлиги равшан бўлиб қолди. /1/

Хурматли Президентимиз И.А.Каримовнинг маърузасида келтирган устувор вазифаларидан бири қишлоқ хўжалигини интенсив ривожлантиришдир. Бу ерда янги агротехнологияларини қўллаш замонавий энергия ресурс тежамкор техникаларидан фойдаланиш томчилаб сўғориш усулларини кенг қўллаш керакдир. Янги ер майдонларини ўзлаштириб, сув билан таъминлаш учун қўшимча сув манбаларни излаб топиш ва бу муоммони ечимини ҳал этишда ер ости ва коллектор - дренаж сувларига ишлов бериб сўғориш - ҳозирги зомоннинг долзарб муоммоларидан биридир. Ҳозирги вақтда табиий ва оқова минераллашган сувларга турли хил усуллари билан ишлов бериш бўйича катта тажрибалари бор. Уларнинг орасида турли хил химик реагентлар билан ишлов бериш, электр ток билан ишлов бериш; магнитли, лазерли, ва озон билан ишлов бериш ва бошқа бир усуллар кўриб чиқилган.

Ҳозирги даврда суюқликларга диафрагмали электр активаторда униполяр ишлов бериш усули кенг қўлланилмоқда. Бу усулни қўллаш билан сувнинг таркибида бор моддаларда электрохимик ўзгаришлар ҳосил бўлади, сувнинг минерализацияси камайди, унинг химик ва ионли таркиби ўзгаради, ва шунинг билан биргаликда сувнинг биологик активлиги ошади. Активаторларнинг конструкциясининг соддалиги ва сувга ишлов беришга сарфланадиган маблағларнинг нисбатан пастлиги ишлаб чиқаришда қўллаш бўйича катта илмий ва амалий қизиқиш уйғотмоқда. Лекин ҳозирги кўнрақча электр активаторларни асосий канструктив параметрлар асосланмаганлиги ва уларни лойихалаш учун бирламчи талаблар бўлмаганлиги уларни кенг қўллаш тўсиқлик қилмоқда.

Магистрлик диссертациясидан кўзланган мақсад коллектор–дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларни асослаш.

Мақсадга эришиш учун қуйидаги илмий-техник масалаларни ечилиши кўзда тутилган:

1. Қишлоқ хўжалиги экинларини сўғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш тажрибаларини таҳлил қилиш.
2. Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асосларини ўрганиш.
3. Электрохимий активацияни коллектор – дренаж сувини физик – кимёвий таркибига таъсирини ўрганиш.
4. Активаторнинг конструктив параметрларини экспериментал асослаш.
5. Электрохимий активлаштириш қурилмасини лойихалаш учун талаблар ишлаб чиқиш.

Татқиқот объекти: Коллектор–дренаж сувларининг физик – химик хусусиятлари ва сувга униполяр ишлов берувчи қурилма.

Татқиқот предмети: Коллектор–дренаж сувларга ишлов беришда бўлаётган ўзгаришлар ва активаторнинг конструктив параметрлари.

Татқиқотлар натижаларини назарий ва амалий ахамияти . Назарий ахамияти - сув эритмаларида pH ва ЕН ларни электрохимик ўзгариш қонуниятлари ёрдамида шурланган сувларда электр активлаштириш натижасида кечаётган жараёнларни таҳлил қилиш мумкин. Амалий ахамияти – электр активаторларни лойихалашга ўрнатилган талабларни янги конструкцияларини яритишда ва амалитда тадбиқ қилишда қўллаш мумкин.

Диссертация таркибининг қисқача тавсифи: Коллектор–дренаж сувларига электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларни асослаш хусусан ишлов берилган сувларга ‘электр майдон таъсири ва бажарилган иш ҳисобига уларда содир бўладиган электр кимёвий, структуровий, физик ва бошқа ўзгаришларни тажриба асосида ўрганиб, улардан технологик мақсадларда фойдаланиш бўйича асосланган ечимларга эга бўлиш. Диссертацияда сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари, электр авжлантириш таъсири натижасида коллектор – дренаж сувининг физик – кимёвий таркибига бўлаётган ўзгаришлар, электр активаторнинг конструктив параметрларини асослаш масалари кўриб чиқилган. Электр кимёвий активлаштириш қурилмасини лойихалаш учун талаблар ишлаб чиқилган.

Тадқиқотда қўлланиладиган услубларни қисқача тавсифи: Диссертация ишида утказилган тадқиқотлар икки қисмдан иборат 1 – қисмда Ирригация ва сув муоммалари илмий текшириш институтининг (ИИБ “САНИИРИ”) “Сув ресурсларини муҳофазаси” бўлими ходимлари томонидан ўтказилган тадқиқотлар натижаларидан фойдаланилди, ва таҳлил қилинди. 2 – қисмда Тошкент Давлат аграр Университетининг “ҚХ ЭЭ ва ЭТ кафедрасида муаллиф томонидан ўтказилди. Ишлов бериладиган сувлардаги тузларнинг концентрацияси 3 – 20 грам/л ташкил қилган сувнинг минерализацияси берилётган кучланиш ва ток миқдорларини ўзгартириш билан ҳосил бўладиган туз чукмаларида сульфат ва нитратларнинг миқдорлари аниқланган. Шу билан биргаликда сувнинг pH ва редокс – потенциаллари ҳам аниқланган. Активаторнинг конструктив параметрларини аниқлашда экспериментларини математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Кучланиш, ток ва қувватларни ўзгаришини тегишли вольтметр, амперметр ва ваттметр лардан фойдаланилди. Тадқиқот натижаларига статистика усули билан ишловлар берилган.

Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили. Диссертация ишини таёрлашда жами 24 та адабиётлардан фойдаланилди. Уларнинг 9 таси манаграфия ва ўқув қўлланма 11 та мақола ва 4 та интернет сайтлардан фойдаланилди. ММақолалардан 9 таси рус тилида ва 2 та инглиз тилида чоп этилган, фойдаланилган адабиётларда экинларни коллектор – дренаж сувлари билан сўғориш масалалари электроактиваторларни қўллаш ва уларнинг шурланган сувларга таъсири тўғрисидаги маълумотлар. Экспериментларни режалаштириш ва математик статистика услублари билан тадқиқот натижаларига ишлов

бериш тўғрисида маъжлумотлар келтирилган.

Тадиқотнинг илмий янгилиги. Коллектор – дренаж сувларига электр активатор ёрдамида ишлов беришда сувнинг физик кимёвий таркибида бўлаётган ўзгаришлар кўриб чиқилган Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари, адабиётлар таҳлилидан, таклиф қилинган сувли эритмаларга электрокимёвий активлаштирувчи қурилманинг параметрлари асосланган ва жараённинг математик модели таклиф қилинган.

Диссертация таркибининг қисқача тавсифи. Диссертация кириш, 4 та боб хулосалар ва 24 та фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборатдир. Улардан иккита мақола муаллиф томонидан чоп этилган. Жами _____бет, улардан 19 та расм, 14 та жадвал ва 3 та илова

I боб. Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда коллектор – дренаж сувларидан фойдаланиш.

1.1. Коллектор–дренаж сувлари сифатини тавсифи

Республика бўйича бир йилда йиғиладиган коллектор – дренаж сувларини хажми 12 – 15 млрд м³ ни ташкил қилади. Бу сувларни бевосита суғориш жараёнида қўллаб бўлмайди, чунки улар юқори даражада минерализациялашган ва таркибида турли хилдаги зарарли моддалар бор: хлоридлар, сульфатлар, магний натрий ва бошқалар.

Минерализациянинг ўртача қиймати 2 – 19 г/л ни ташкил қилади, ва улар асосан турли хил сульфатлардан иборат. Шурланган сувларни суғоришга яроқлиги, ирригация қилинадиган, турли хил услублар ёрдамида аниқлаймиз. Стеблер услубида шур сувларнинг яроқлиги Na⁺ ва Cl⁻ ионлари миқдори бўйича боҳалаймиз:

$$K = \frac{n(\text{Na} + \text{Cl})}{298} \cdot \frac{298}{n(\text{Na} + \text{Cl})} \quad (1.1)$$

Бу ерда: K – ирригация коэффициенти;

n(Na⁺+Cl⁻) – жуфт ионлар сони;

K – миқдори қанча бўлса, сувнинг сарфи шунча яхшироқ.

Сабольч ва дараб услубида сувнинг яرخшилигини працентда магний қатиони миқдори ортиқлиги кўрсатади:

$$\%Mg = \frac{Mg^{2+} + Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2} \cdot 100\% \quad (1.2)$$

Униполяр ишлов берилган сувларни суғоришга яроқлигини юқорида келтирилган услублар асосида аниқланиши натижалари 1.1–жадвалда келтирилган. 2].

Коллектор – дренаж сувлари суғоришга яроқлилигини баҳолаш. 2]. 1.1 – жадвали.

Стеблер услуги		Сабољч услуги	
Бошлангич	Ишлов берилган	Бошлангич %	Ишлов берилган %
K=2,75	K=5,9	62	1,45
K=2,83	K=4,26	65,5	0
K=2,09	K=3,68	62	0
K=2,18	K=2,89	59	2,6
K=2,93	K=6,05	64	1,2

Сабољч ва дароб услуги билан олинган маълумотларга асосан ишлов беришда олдинги сувлар (бошлангич ҳолат) суғоришга яроқли бўлган ($Mg > 50\%$), Униполяр ишлов берилгандан сўнг сувларни суғоришда қўллаш мумкин. (0 – 14.5 %) гача. Стеблер услуги билан баҳолаганда электр ишлов берилгандан сўнг ирригация коэффиценти миқдори ҳам ошади. (2.09 дан – 6.05 гача). Демак ишлов берилгандан сўнг, коллектор – дренаж сувларнинг сифати ошади.

1.2.Экинларни суғоришда менираллашган сувдан фойдаланиш тажрибаси.

Янги ерни мувоффақият билан ўзлаштириш ва барча суғориладиган майдонларни сув билан таъминлаш учун янги сув захираларини излаб топиш зарур. Бу муоммани ечимларидан бири менираллашган ер ости ва дренаж сувларидан фойдаланишдир.

Ер ости сувлари суғориш мақсадида сувдан фойдаланиб келинган. Ҳозиргача купчилик давлатларда ер юзасига чиқадиган ер ости сувларини қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун ишлатиш қурилмалари ишлаб чиқилган. Суғориш захираларининг 66 % ни ер ости ва дренаж сувлари ташкил қилади. Саудия Арабистони ва Ливанда ер ости сувлари ягона суғориш сув манбаи ҳисобланади.

Испанияда ҳам 10минглаб гектар ерлар ер ости шўр сувлари билан суғорилади. Айрим денгиз бўйича яқин районларда айрим экинларни, масалан ўзумзорларни тузли денгиз суви билан суғориш бўйича изланишлар олиб борилган. Агар сув жуда тузли бўлса, захиралари камроқ бўлган тоза сув билан аралаштирилиб ишлатилган. Бунга изланишлар натижаларидан кўринадики тупроқда туз миқдори ортмаган. Суғориш даврида тупроққа тушган тузларнинг (83 % гача) асосий қисми суғорма сув билан ювилиб кетади. [3].

АҚШнинг шаркий штатларида, айниқса АТЛАНТИК океан қирғоқларида сабзавот ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун океан сувларига аралашган дарё, кўл ва бошқа сув манбаларидан фойдалинилади. Уларда океан сувнинг кўтарилишида сувлари аралашиб минираллашиш даражаси турлича булади. Бунда экин етиштириладиган тупроқ қатламида тузлар концентрацияси орти, кейинчалик эса ёғин – сочинлар ва суғориш даврида тузлар ювилиб, тупрофнинг шурланиши камайади.

Ўрта ер денгизи давлатлари, АҚШ, Австралия, Хиндистон, Покистон, ва бошқа давлатларда турли экинларни суғоришда камшўрланган сувлардан фойдаланиш бўйича изланишлар кўрсатадики, сабзавот, ва полиз экинлари, беда, шоли, буғдой ва бошқа экинларни 5,72/л гача, анча шўрланган, сувлар билан суғориб яхши ҳосил олиш мумкин.

Тунисда шўрланган раст ерларни тузли сув билан суғоришнинг ерларнинг мелиоратив ҳолатига таъсири ўрнатилган. Бунда қумоқ тупроқларни 5г/л гача минераллашган сув билан суғориш, оғир тупроқларда эса 2–2,5 г/л гача минераллашган сув билан бир неча йил давомида суғориш ерда сувни яхши дренажлаш шароитида. Тупроқ шўрланиши ҳолати яхши бўлиб қолишини кўрсатади.

СОЮЗНИХИнинг Хоразм ва Бузоро тажриба станциясида, Фарғона вилоят қишлоқ хўжалиги тажриба станциясида, СОЮЗНИХИнинг бошқа тажриба–мелиоратив станцияларидаги минераллашган сувлардан фойдаланиш бўйича ўтказилган тажрибалар ва ишлаб чиқариш шароитидаги етиштиришда минераллашган коллектор–дренаж сувларидан фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади. (1984.). Хоразм тажриба участкаларида 3,5÷4,6 г/м, хлор–ион бўйича 0,86÷1,14 г/л даражада минераллашган дренаж сувларидан пахта етиштиришда суғориш учун фойдаланилган. Пахта ҳосилдорлиги бунда 18 ц/га дан 42 ц/гача ўзгарган.

Бухоро тажриба станциясида (1983, й) ғўзани 2÷2,6 г/м, 4÷5,2 г/л, 8÷10,4 г/л гача минераллашган сув билан суғориб, мос равишда 25; 20,8; 19; ва 19, 8 ц/га ҳосил олишган.[3].

Пахта далаларини оширилган даража минераллашган 6 г/л гача минераллашган дренаж сувлари билан суғориб,

нисбатан енгил қишлоқ ерларда юқори ҳосил олиниши тасдиқланган. (Муслимов 1980).

Рачинский А.А. малумотларига кўра (1993 й). Хоразм вилояти шароитида ер ости сувлари билан суғоришни суғориш каналидаги тоза сув билан аралаштирилиб суғоришни алмашлиб бажариш зарурлиги кўрсатилган. Усимликларни вегетация даврида минераллашган сув билан суғориш тупроқнинг шўрланишини оширган, енгил ва ўрта механик тартибли тупроқли ерларни кам минераллашган сув билан суғориш ($1\div 3$ г/л қуруқ қолдиқли ва 1 г/л гача хлорли) тупроқни шўрланишига таъсир этмайди.

А.А. Рачинский экинларни вегетация даврида 3–4 г/л гача минераллашган ер ости сувлари билан суғориш мумкинлигини таъстиқлаган. Пахта даласини кучсиз ва ўртача минераллашган сувларни аралаштириб суғориш яхши натижалар берган.

СООУНИХИнинг Мирзачўлдаги тажриба участкаларида мевали дарахтлар, узум, анжир, анор, кўчатларини экиб, уларнинг ораларига пахта ва беда экиб, ерни минераллашган сув билан суғориш бўйича тажрибалар ўтказилади. Бунда сувни минераллашиш даражаси 3,63 г/л бўлганида кўчатларни ушланиб қолиши 90–95 % гача бўлган Беда ҳосилдорлиги эса ортан, тупроқнинг шўрланиши пасайган. Марказий Мирзачул тажриба станцияси маълумотларига кўра, сув танқис йилларда, 1–2 йил кетма-кет дренаж сувлари шўр ювишда ва вегетатив суғоришда ишлатилиши мумкин. Бунда сувнинг минераллашуви даражаси $6\div 6,5$ г/л гача қуруқ қолдиқ бўйича ва $1\div 1,3$ г/л гача хлор-ион бўйича бўлиши зарур.

Ерларни минераллашган сув билан суғоришида унинг минераллашувининг руҳсат этилган миқдори суғориш массивининг табиий шароитидан келиб чиқиб аниқланади.

Ер ости сувлари ер юзаси яқин бўлган зоналар тупроқни минераллашган ер ости сувлари билан суғориш имкониятлари пасаяди. Бунда ер ости сувларининг ўзи тупроқни шўрланиш манбаи бўлиб ҳисобланади. Улар тупроқни шўрини ювиш шароитини қийинлаштиради. Бунда тузларни шимилиш каталигининг қалинлиги камаюди. Шунинг учун ер ости сувлари юзада бўлса, интенсив дренаж ва шўр ювиш ишлари бажарилиши лозим.

Минераллашган сув билан суғориш енгил тупроқлар учун энг қулай бўлади. Механик таркиби оғир ва ўрта тупроқлар учун минераллашган сув билан суғориш фақат ионли етиштиришда бостириб суғоришда тавсия қилинади.

Сув ресурсларининг захираларидан бири кучсиз минераллашган дренаж ва ер ости сувлари ҳисобланади. Республикамиз шароитида улардан кам фойдаланилади. Ҳар йили Хоразм, ҚҚР ва Ташауз вилояти (Туркменистон) дан Сарыкамышчўқурлигига кам минераллашган дренаж сувлари тахминан 2,5 км³ ҳажмда чиқариб юборилади. [3].

Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра қиматбаҳо мембрана керак бўлади.

АҚШ маълумотларига кўра тескари осмос йули билан сувни минералсизлантириш нархи 9–40 цн/м³ бўлади; Россия қурилмалари эса (Краснодар ўлкаси Калинин райони) $32\div 45$ у.е./м³ нарҳга эга.

Суғориш ва коллектор-дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билан суюқликни электрокимёвий активациялаш принципиал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Бу усул “СредазНИИГаз”. Институтида ишлаб чиқарилган. Униполяр ишлов бериш услуги моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашиш даражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик-кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргалиқда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюқликнинг рН фарқи ва релаксация вақти билан ҳам ҳарактерланади.

Бу усулда сувга ишлов беришнинг арзонлиги ($1\div 2$ у.е. /м³), қурулма канструкциясининг соддалиги ва эксплуатациясининг енгиллиги унинг халқ хўжалигининг турли тармоқларида, жумладан қишлоқ хўжалигида қўллаш имконини беради.

Қатор лаборатория изланишлари билан ва саноат синовларида моддаларни униполяр электрокимёвий активлаштириш усулини турли технологик жараёнларда қўлланишнинг юқори самарадорлиги тасдиқланди. Масалан ёпиқ ва очик сув айланиш тизимида сувга электр ишлов беришда, $0,15\div 0,9$ кВт.с/м³. Электр энергия сарфида, сув қувурларида накип ҳосил бўлишини олдини олади, қурилмалар коррозиясини йўқотади.

Диафрагмали электролизерларда, турли сувли тизимларнинг электролизини ўрганиш жараёнида аввал маълум бўлмаган, электродли муҳида потенциал энергия шаклида, электродни қутибланиши энергиясининг сақланиши кузатилди. Бу жараёнда суюқликнинг кимёвий жараёнларда реактивлик имкониятлари кескин ортади. Бу ҳодиса суюқ муҳитнинг электрокимёвий активацияси деб аталган. [2].

Жараёнинг маҳияти шундан иборатки, даслаб электрокимёвий ишлов бериш билан моддалар (суюқлик, газ) иштирокидаги кўпчилик кимёвий реакциялар тезлиги ва селективлиги сезиларли таризда ўзгартириш мумкин бўлади. Курсатилган параметрларни ўзгартириш, мувозанати бузилган электрокимёвий таъсирдан кийин модданинг метастабия ҳолати энергияси катализатори сифатида фойдаланиш ҳисобига амалга оширилади.

Электрокимёвий фаоллаштиришни техник амалга ошириш моддага (суюқлик, газ) электрокимёвий системанинг, масалан диафрагмали электролизнинг қутубланувчи электрод зинасида электрокимёвий таъсир воситасида бажарилади. Бунда катод билан анолит орасида силжиш йўқлигида жараён униполяр электрокимёвий таъсири дейилади.

Униполяр электрокимёвий таъсир термини фойдаланишига сабаб модданинг электрокимёвий фаоллаштирилиши жараёнларида бутун электрокимёвий муҳит-катод-диафрагма, электролит, камера эмас зонасида электрокимёвий реакция ўтаётган асосий электрод кўрилади. Электрокимёвий жараёнлари ўрганилаётган суюқликнинг таркибини, ва шу электроддаги электрокимёвий таъсирни, модданинг муазанат ҳолатидан физик – кимёвий хусусиятларини оғиш даражасини аниқловчи катталикларни (ток кучи ва зичлиги, электролит потенциали, таъсир давомийлиги, суюқликни аралаштириш интенсивлиги ва бошқалар) кўрсатади. [1-4].

Электролиз ва электродиялиздан фарқ қилиб униполяр электрокимёвий фаоллаштириш тугалланган кимёвий жараён бўлмай, самарадорлигин ошириш ва оптималлаштириш мақсадида, турли технологик жараёнларда суюқлик ва газларнинг физик-кимёвий хусусиятларини реакциясини ростлаш учун мўхлжалланган.

Экспериментал излашларда электрфаоллаштирилган суюқ муҳит ҳолатининг қуйидаги физик – кимёвий томонлари очилди: [1-4].

Активлаштириш таъсири тўхтатилганидан кейин модда маълум бир муддатга физик–кимёвий катталикларнинг аномал қиймалари билан характерланувчи метастабил ҳолатда бўлади.

Фаоллаштирилган модданинг метастабил ҳолати, атроф муҳит билан энергия алмашинуви бўлмаса, узоқ муддатга сақланиши мумкин.

Активлаштирилган модда иштирокида кимёвий жараёнларда ортга қайтмайдиган физик–кимёвий ўзгартиришлар бўлиши мумкин.

Электр активлаштирилган суюқлик муҳити кимёвий жараёнларнинг фақат тезлигини эмас, унинг йўналишини ҳам ўзгартириш мумкин.

Электр активлаштирилган муҳит, метастабил ҳолатда бўлиб, мувозанатлашмаган система ҳисобланади ва таъсир этиш объекти ёки атроф муҳит билан таъсирланишида ўзининг аномал хусусиятларини маълум муддатга сақлаб қолади. Бу муддат электрокимёвий релаксациянинг сокинлик даври бўлиб, модда барқарор термодинамик мувозанат ҳолатига эришиш йўлида бир қатор псевдо барқарор ҳолатларни босиб ўтади.

Электр активлаштирилган суюқлик сув муҳити қуйидаги аномал физик – кимёвий хусусиятларга эга:

Оширилган эришиш хусусиятига;

Сирт таранглиги катталиги, айниқса бошқа суюқ муҳит билан ўзаро таъсирида, ошириши ва камайтириши мумкин:

Катталик хусусиятига эга;

Суюқ системаларни коррозия–агрессив хусусиятларини нейтраллаш имконини беради;

Электр активлаштирилган муҳитда эриган моддаларни кўрсаткичларини кўчайтиради;

Оширилган экстракция хусусиятига эга;

Биологик фаолликка эга, жумладан бактерицид ва метаболит жараёнлари стимуляция хусусиятига эга;

Сувнинг менираллашувини пасайтиради, унинг кимёвий ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини ўзлаштиради:

Электролиз жараёнидан электрокимёвий активлаштириш жараёнининг фарқи шундаки электролиз жараёнида электрод (анод, катод) қутибланиши кўрсаткичини камайтириши таъминлашга интилинади. Электрокимёвий активлаштириш жараёнида эса асосий электродда қутивланишни оширишга ҳаракат қилинади.

Электрокимёвий активлаштириш соҳасидаги ишларнинг янгилиги шундаки, биринчи марта электролитли суюқ эритмалардаги электрокимёвий парчаланиш жараёнида электро энергиясининг бошқа тақсимланиш мезанизми мавжудлиги исботланган. Бунинг натижасида уларда кимёвий ва физик узоқ сақланувчи қузғалишлар мавжудлиги натижасида метастабил энергия ҳосил бўлади. (юқори оксидловчи ёки юқори тикланувчи модда шакллари, эркин радикаллар, эритманинг структуривий флуктуацияси, ионларнинг ион–гидрат қопламасининг аномал тузилиши, ва бошқалар). Бундан ташқари биринчи марта униполяр электрокимёвий таъсир натижасида олинган метастабил система кимёвий реакциялар каталитик таъсир (ингибиторлик ёки промотирлик) кўрсатади.[2,34].

Юқорида келтирилганлардан келиб чиқиб изланишлар мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

I боб хулоса

1. Янги ерни мувоффақият билан ўзлаштириш ва барча суғориладиган майдонларни сув билан таъминлаш учун янги сув захираларини излаб топиш зарур. Бу муоммани ечимларидан бири минераллашган ер ости ва дренаж сувларидан фойдаланишдир.

2. Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра қиматбаҳо мембрана керак бўлади.

Суғориш ва коллектр–дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билансуюқликни электрокимёвий активациялаш принципаал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Униполяр ишлов бериш услуги моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашиш даражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

3. Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргалиқда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюқликнинг рН фарқи ва релаксация вақти билан ҳам ҳарактерланади. Униполяр ишлов беришнинг самарадорлиги электрокимёвий жараёнларнинг анаънавий сифат кўрсаткичлари билан биргалиқда (модданинг парчаланиш даражаси ва бошқалар), даслабки ва ишлов берилган суюқликнинг рН фарқи ва релаксация вақти билан ҳам ҳарактерланади.

II боб.Сувга униполяр ишлов беришнинг назарий асослари.

2.1.Сув эритмаларида рН ва ЕН ларни электрохимик ўзгариш қонуниятлари.

Суюқликга униполяр электрохимик ишлов бериш деганда унинг электрохимик системадаги маълум бир қутубли электродлар зонасида электрохимик активлаштирилиши тушинилади. Бунда бошқа қутубли электродлар зонасидан электрохимик реакциялар махсулотларининг бу зонага ўтиши тўхтатилган бўлиши зарур. Суюқликда униполяр электр ишлов бериш жараёнига электролиз жараёнлари асос бўлади, лекин суюқликларга униполяр электр ишлов бериш жараёни техникаси ва ўтказилиш технолошичи электрохимик электролизли ишлов беришида фойдаланиладиган анъанавий техника ва технологиядан катта фарқ қилади. Шунинг учун суюқликларга униполяр электрохимик ишлов бериш жараёнини бошқа мавжуд усуллар билан солиштириб, махсулотни электрохимик ўзгартириш учун мўлжалланган бирикмалар, жумладан электролиз қурилмаси ва аппаратлари жараёнларини солиштириб авзалликлари ва камчиликларини таҳлил қиламиз.

Суюқликлардаги электролиз жараёнларнинг асосий махсулоти бу улар орқали электр ток оқиб ўтишида унинг кимёвий таркибининг ўзгаришидир. Бу ўзгаришлар суюқликда эриган моддалар молекулалари ёки ионлари билан электронларнинг бирикиши ёки йўқолиши оқибатида бўлади.

Бунда катодда электронлар билан ионлар ёки малекулалар бирикиб тикланиш махсулотлари ҳосил бўлалди, анодда эса электронлар чиқиб кетиши натижасида оксидланиш махсулотлари ҳосил бўлади. Бундан электрохимик жараёнлари кимёвийдан фарқи қуринади, масалан, оксидланиш – тикланиш жараёни фақат эриган моддалар иштирокида: оксидлани ва тикланиш жараёнларини фазовий ажратилиш имкониятлари.

Бу имконият амалда диафрагмаларни электролизерларнинг қўпчилик конструкциясида амалга оширилган. Улардан фойдаланиб водород, кислород, хлор, эритувчи натрий, суюқ калий ва бошқа моддалар олинади.

Униполяр электр ишлов бериш суюқликларга бошқа электрохимик ишлов бериш услубларидан фарқ қилиб тугалланган технологик жараён эмас, жараён охиригача етказилиши натижасида максимал товар махсулот миқдори олинishi мумкин.

Суюқликларга униполяр электр ишлов беришнинг асосий мақсади жараёнда иштирок этаётган суюқликнинг физик-кимёвий структурасини (таркибини) ўзгартириб технологик жараёнларни самардорлигини оширишдир. Суюқликка электр токи билан таъсир этиш шартларини танлаш технологик жараёнга униполяр ишлов беришнинг максимал самарали бўлиши билан аниқланади.

Бу мақсад суюқликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва технологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда суюқликни электрохимик активлаштириш махсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади.

Бунда электрохимик жараёнларнинг анъанавий сифат кўрсаткичлари (махсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик-кимёвий релакция вақти, рН фарқи ва редокс–потенциаллар фарқи билан ҳам аниқланади.

Суюқликларга униполяр ишлов бериш кучли қутибланиш билан ўтувчи, электрохимик реакцияларда юзага келадиган, суюқликларга нисбатан тез йўқолувчи электр номкнатосибликларни қуллаш билан боғланган жараёнлардир. Бундан ташқари жараён самардорлиги суюқликни электр ишлов беришдан кейин реакция мойига етказиш услубига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Бошқача қилиб айтганда суюқликни электр ишлов бериш самараси вақт билан боғланмаган саноатда қулланилаётган электрохимик жараёнлардаги кўрсаткичлардан ташқари (моддалар концентрацияси) вақт бўйича ўзгарувчи ва мустақил равишда фойдаланилмайдиган (масалан: электролиз охирида олинган махсулот миқдори ва бошқалар) электрохимик кўрсаткичлари билан ҳам аниқланади.

Электр ишлов берилган суюқликнинг вақт бўйича ўзгариб турувчи бундай кўрсаткичларнинг пайдо бўлиш сабаби битта суюқлик таркибидаги малекулалари ва ионлари олган ортиқча энергия эжектрохимик жараён давомида улар камайиб боради, ва электролит жараёнлар натижасида тўхтади. Бунда суюқликни активлаштирилиши натижасида олган ортивча энергияси хиссаси қанчалик кўп булиши суюқликга электр ишлов беришда электродларнинг қутибланиш миқдorigа боғлиқ бўлади.

Бу энергия электролиз жараёнида олинadиган фойдали махсулот миқдорини ток билан боғлиқлигини таъминламаганидан уни электродларда керакли махсулот олиш учун зарур ва етарли бўлган, энг кам ортиқча кучланишни таъминловчи режимни танлаб камайтирилади. (Минимумга келтирилади).

Технологик жараённинг бир ташкил этувчи бўлган суюқликларга униполяр электр ишлов беришда ҳосил бўлган бу энергия ишлов берилadиган суюқлик билан бирор объектни ўзаро таъсирини жадаллаштириш учун фойдаланилади, ёки–3 вариант–суюқликда электр ишлов берилмаса, жараён кетмаса, шундай рақцияни юзага келтириш учун ишлов берилadi.

2.2.Сувга электротехнологик ишлов беришда энергия тежовчи ресурсларини аниқлашнинг назарий асослари.

Униполяр электр ишлов бериш технологик жараёнларни энг тоза рoстлаш усулларидан ҳисобланади. Чунки бу ерда суюқликни зичлигини ўзгартирмасдан ундан электронларнинг маълум бир қисмини чиқариб юбориб ёки киритиб, унинг физик–кимёвий хусусиятларини ўзгартириш мумкин. Ҳар қандай вазиятда униполяр электр ишлов бериш технологик жараёнини ифлослантирмай уни керакли тамонга ўзгартириш, оптимал шароитларга яқинлаштириш, унинг самардорлигини кескин ошириш имконини беради. Маълум тушунчаларга кўра [5.6], электрохимик таъсир мобойнида сарфланаётган электр энергияси модданинг кимёвий ўзгаришига ва иссиқлик ажратиб чиқишига саф бўлади:

$$W=WX+WT \quad (2.1).$$

Бу ерда: W–Электрохимик ишлов бериш жараёнида сарф бўлган энергия миқдори;

WX–модданинг кимёвий ўзгаришига сарф бўлган энергия миқдори;

WT–Электрохимик ишлов беришда иссиқликка айланган электр энергия миқдори;

Маълумки муҳитнинг электр кимёвий парчаланиши бошланиши учун назарий нуҳитдан электродларга (анод ва катодга) анод ва катодларнинг мувозанат холатининг потенциалидан юқорироқ кучланиш қуйилиши керак. Шундагина электролиз жараёни бошланади, лекин унинг жуда кам бўлади. Электрохимик парчаланиш тезлигини ошириш учун

электродларга қуйилган кучланишни ошириш зарур. Бунда электродларни мувозанат потенциалдан ортиқча кучланиш муҳитнинг омик (актив) ва қутибланиш қаршиликларини енгиб ўтиш учун сарф бўлади.

Электрохимёвий система (электролизер) электродларидаги кучланиш қуйидаги ифода билан аниқланад:

$$V = U_{Pa} - \eta_{a1} + \eta_{k} + \Sigma \eta R \quad (2.2).$$

Бу ерда: V —Электродлардаги кчланиш, В.

U_{Pa} —Анод реакциясининг мувозанатланган потенциали, мВ.

η_a, η_k —Мос равишда анод ва катод қутибланиши (концентрациявий ва кимёвий қДж\моль.

$\Sigma \eta R$ —Электролитда, электродларда, контактларда ва диафрагмадаги кучланишнинг пасайиши, В.

Электрохимёвий системанинг энергетик баланс тенгмасини қуйдагича ифодалаш мумкин:

$$J_{ut} = J_t(U_{Pu} - \eta_{a1}) + J_t(\eta_{a1} + \eta_{k} + \Sigma \eta R) \quad (2.3).$$

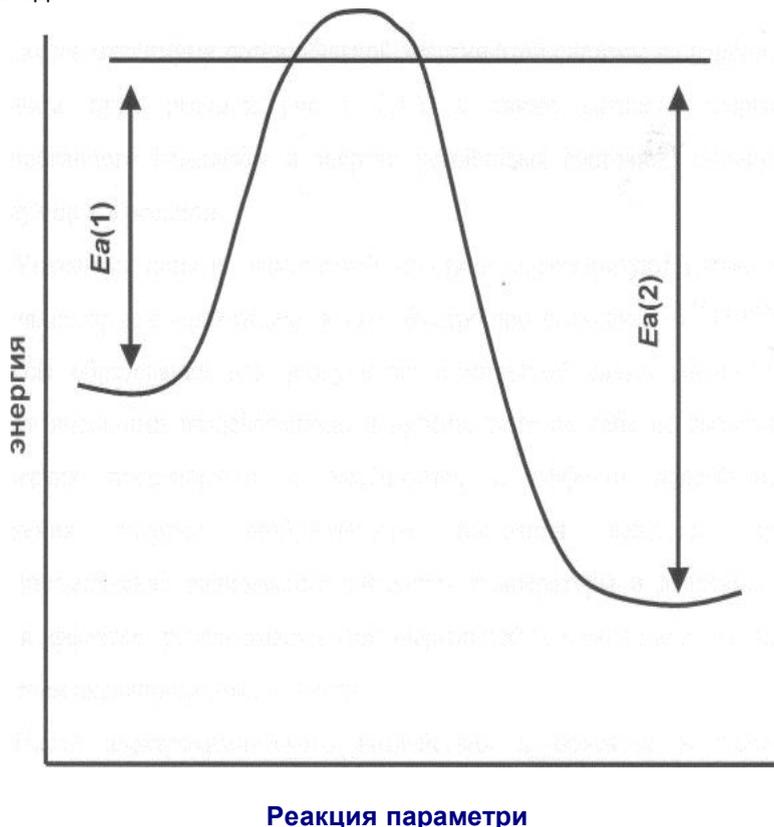
Бу ерда: t —Электрохимёвий жараён вақти, С.

$J_t(U_{Pu} - \eta_{a1})$ —Ход муҳитни электрохимёвий парчаланишида (элеколиз) модданинг кимёвий ўзгартиришларига сарф бўлган энергия миқдорини характерлайди.

Иссиқлик исрофларига сарф бўлган энергия миқдори

$$J_t(\eta_{a1} + \eta_{k} + \Sigma \eta R) \quad (2.4)$$

ифода билан аниқланади ва электрохимёвий жараён тезлигини характерлайди, ёки бошқача айтганда унинг орқага қайтмаслик даражасини кўрсатади.



2.1. расм. Энергиянинг ўзгариш схемаси.

1—Дастлабки кампонентлар.

2—Активлаштирилган комплекс.

3—Релаксация маҳсулоти;

$E_a(1)$ ва $E_a(2)$ —тескари реакцияларнинг активлаштириш энергияси.

Суюқлик активлаштириш жараёни тўхтатилган таъсир энергияси муҳитда потенциал энергия шаклида сақланади, чунки унинг ҳарорати ўзгармайди. Кимёвий кинетикада кимёвий реакция акти динамикасини тасвирлашда “активлаштирилган комплекс”, “активлаштириш энергияси” тушунчалари кенг қулланилади. Юқорида кўриб чиқилган терминлардан фарқ қилиб улар системанинг потенциал энергияси максимумга жавоб берувчи, ўзаро таъсир жараёнида атом (малекула)ларнинг оралиқ ҳолатини мос равишда белгилайди, ҳамда активлаштирилган комплекс энергияси билан реакцияда иштирок этадиган малекулаларнинг барқарор ҳолати энергияси орасидаги фарқни кўрсатади.

Кўрсатиб ўтилган кимёвий кинетика тушунчалари фақат тез ўтувчи

(10^{-13} – 10^{-15} с) кимёвий боғланишларни пайдо бўлиш ва бўзилиш жараёнларни характерлайди.

Ташқи таъсирлар билан моддани активлаштириш, аксинча, ўз–ўзидан кимёвий ўзгаришларга олиб келмайди ва муҳит босими ва ҳароратнинг термодинамик мувозанат қийматларида муҳитнинг қўзғатилган ҳолати учун энергия сақланиши эффектида ифодаланади, ҳамда, бў энегиянинг кимёвий реакция давомида активлаштирилган модда иштирокидаги трансформацияланиш эффектида куринади.

Ҳам анодли ҳам ва катодли мувозанатсиз электрохимёвий таъсирида бўлган суюқ объектларда электрохимёвий таъсирдан кейие системанинг ортиқча ички потенциал энергияси келтириб чиқарган релаксация жараёнлари кетади ва уни иссиқликка айлантиради.

Агар активлаштирилган суюқлик олган ортиқча потенциал энергияси технологик жараёнда керак бўлган бирор реакцияда сарфланмаса у иссиқликка айланиб муҳитга сингиб кетади. Бу энегиянинг йўқолиш тезлиги турлича бўлади ва қуйидаги

ифода билан эмпирик усулда аниқланади. [2.3]:

$$t = kx / V \Delta X S \quad (2.5)$$

Бу ерда: t –релаксация вақти, яънги бирор суюқлик (модда)нинг физик кимёвий катталикларининг мувозанат ҳолатидаги қийматларидан бир марта ўзгаришига кетган вақт;

V –активлаштирилган суюқлик ҳажми, м³.

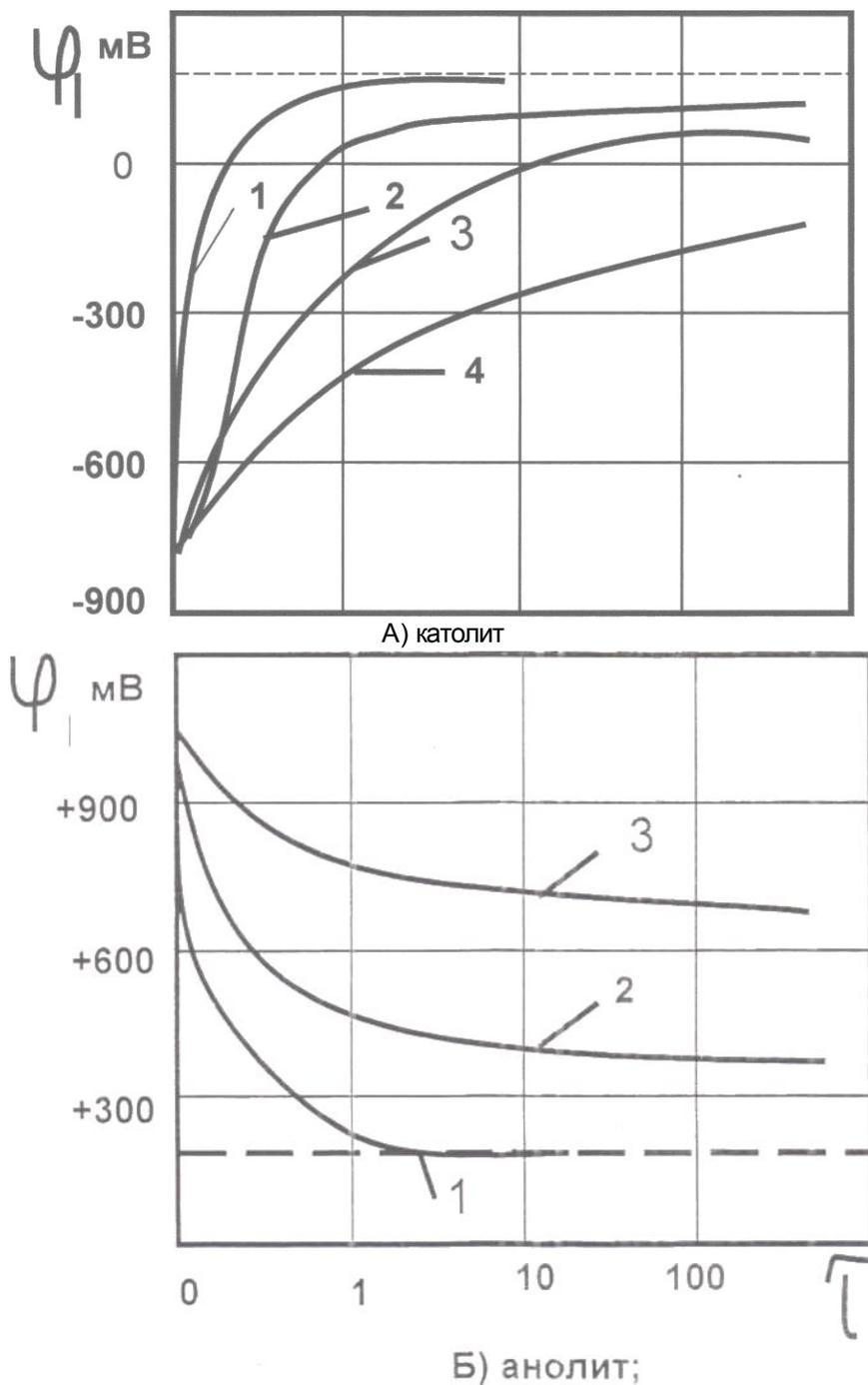
S –энегия алмашилиш сирт юзаси, м².

ΔX –активлаштирилган суюқликнинг ҳарорати, босими ва кимёвий таркибининг барқарор миқдори билан аниқланадиган бирор физик – кимёвий катталигининг, масалан, оксидланиш–тикланиш потенциали (φ), ишқорлиги (pH), электр ўтказувчанлигининг (γ) мувозанат ҳолатидан оғиши.

Электр активлаштирилган кучли оксидланган муҳит кучли тикланувчи муҳитдан кўра анча секин релаксацияланади ва унинг секин босқичли электрокимёвий релакацияси давирли бир неча ойгача бориши мумкин.

Кучли тикланган электроактивлаштирилган муҳитнинг электрокимёвий релакацияси даври бир неча муҳитлардан бир неча минутлардан бир неча ойгача бўлиши мумкин. Унинг давомийлиги муҳитнинг минералланишувига, бериш режимларига, сақланиш усулларига, суюқлик ҳажмига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

2.2. Расмда NaCl нинг 0,2 м эритмасида электр ишлов бериб катодит (2.2. а. Расм) ва анолитда (2.2. б. Расм) редокс–потенциалнинг вақт бўйича ўзгариш динамикаси кўрсатилган.



1–эгри чизиқ ҳажми 50 мл, 2–си 200 мл, 3–си 1000 мл ва 4–си 10 м³ бўлган намуналарда ўзгариш динамикасини ифодалайди.

Эгри чизиқлар анолит ва катодит ҳажмининг кучли таъсирининг кўрсатиб турибди. Одатда турли технологик жараёнларда электроактивлаштирилган сув ва сув эритмалари тайёрланганида бирдан ишлатилмайди, бунда очик сиғида сақланаши мумкин.

Электр активлаштирилган муҳитдан самарали фойдаланиш вақтини ҳисоблаш учун қуйидаги ифода тавсия қилинган (Алехин СА) [1].

$$t_{э} = 1/kV(U_n - U_k)Q \quad (2.6.)$$

Бу ерда: $t_{э}$ —Электр ишлов берилган суюқликни самарали ишлатиш вақти, с.

V —Суюқлик ҳажми м³.

U_n —Электр активатордан чиқишдаги суюқликнинг редокс – потенциали, В.

U_k —Жараёнга электр активлаштирилган муҳитнинг каталик таъсир этадиган редокс–потенциалининг руҳсат этилган минимал миқдори, В.

K —Суюқлик табиатиға боғлиқ бўлган электр активлаштирилган эритманинг релакцияси даражасини характерловчи пропорционаллик коэффиценти, В. Q —Суюқлик сарфи, м³/с.

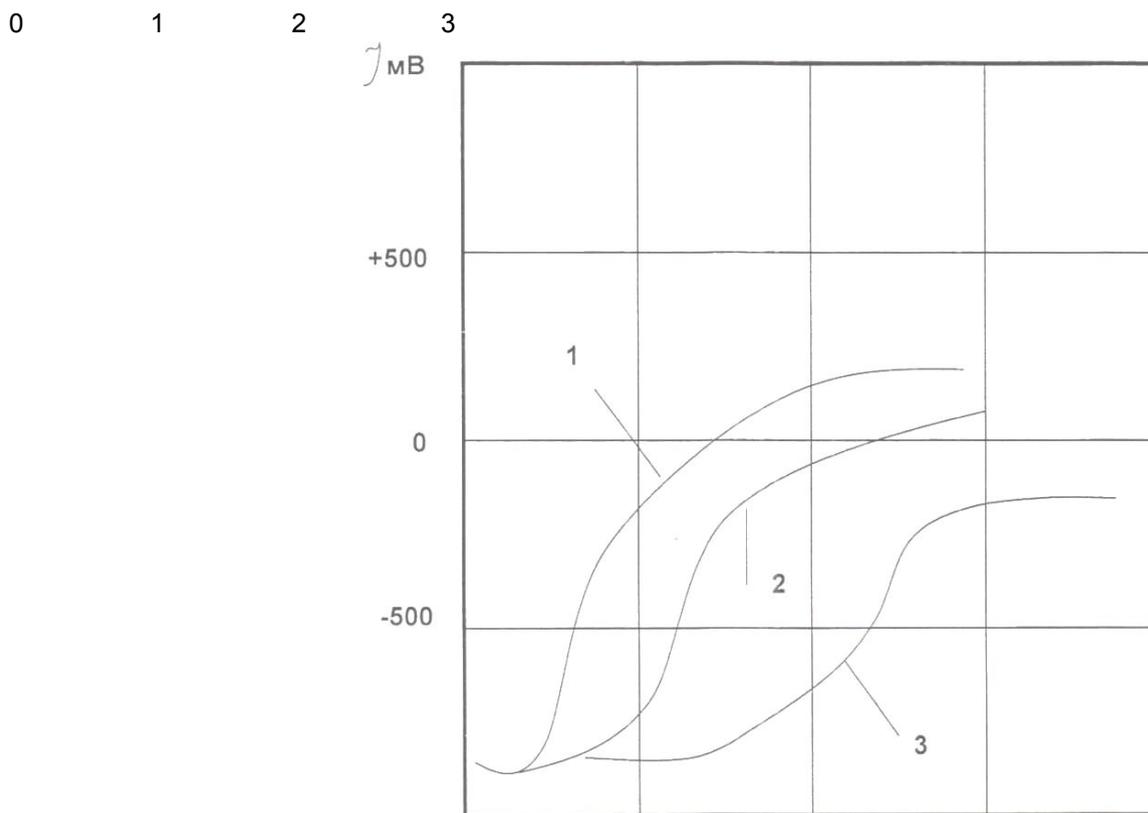
$$K = t_1/t_n(U_{max} - U_{min}). \quad (2.7.)$$

Бу ерда: t_1 —Электр активлаштирилган эритманинг қиздириш ҳарорати, 0С.

t_n —Хона ҳарорати, 24 0С.

U_{max} —мавжуд ион – тузли таркибда эритма ҳосил қила оладиган максимал редокс – потенциал миқдори, В.

U_{min} —Барқарор ҳолатигача релаксацияланган суюқликнинг экспериментал изланишларда [4], суюқликнинг манфий оксидланиши – тикланиш потенциалининг сақланиш вақти релаксация даври суюқликни активлаштириш учун сарфланган электр энергияси билан тескари боғлиқликда эканлиги тасдиқланган. **2.3. расм.**



2.3.расм. Релаксация даврининг электр активлаштиришга сарфланган электр энергияси миқдорига боғлиқлиги.

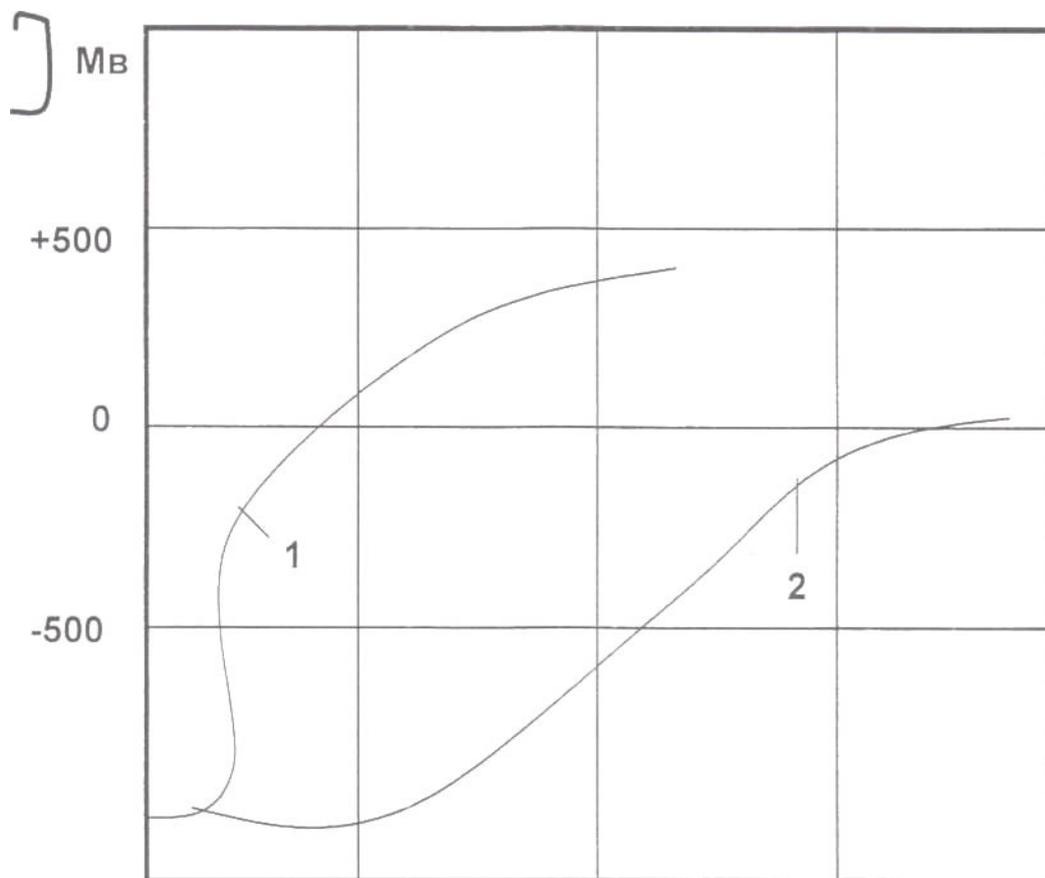
1. $J=5,5A$, $t=40$ мин, $W=660$ Вт ч/л

2. $J=5,5A$, $t=40$ мин, $W=330$ Вт ч/л

3. $J=5,5A$, $t = 40$ мин, $W=165$ Вт ч/л

Хлорли натрийнинг 1 % ли эритмаси электр активлаштирилганда: 3300 кг/л сарфда релаксация вақти 10 соатдан ортиқ; 6600 кг/л сарфда, релаксация вақти 4 соатдан ортиқ 13200 кг/л сарфда релаксация вақти 3 соат атрофида ўз вақтида активлаштирилган муҳитнинг минераллашувини релаксация вақтиға таъсири ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди: Электр сарфи бир хил бўлиб қолганида. 2.4. расм.

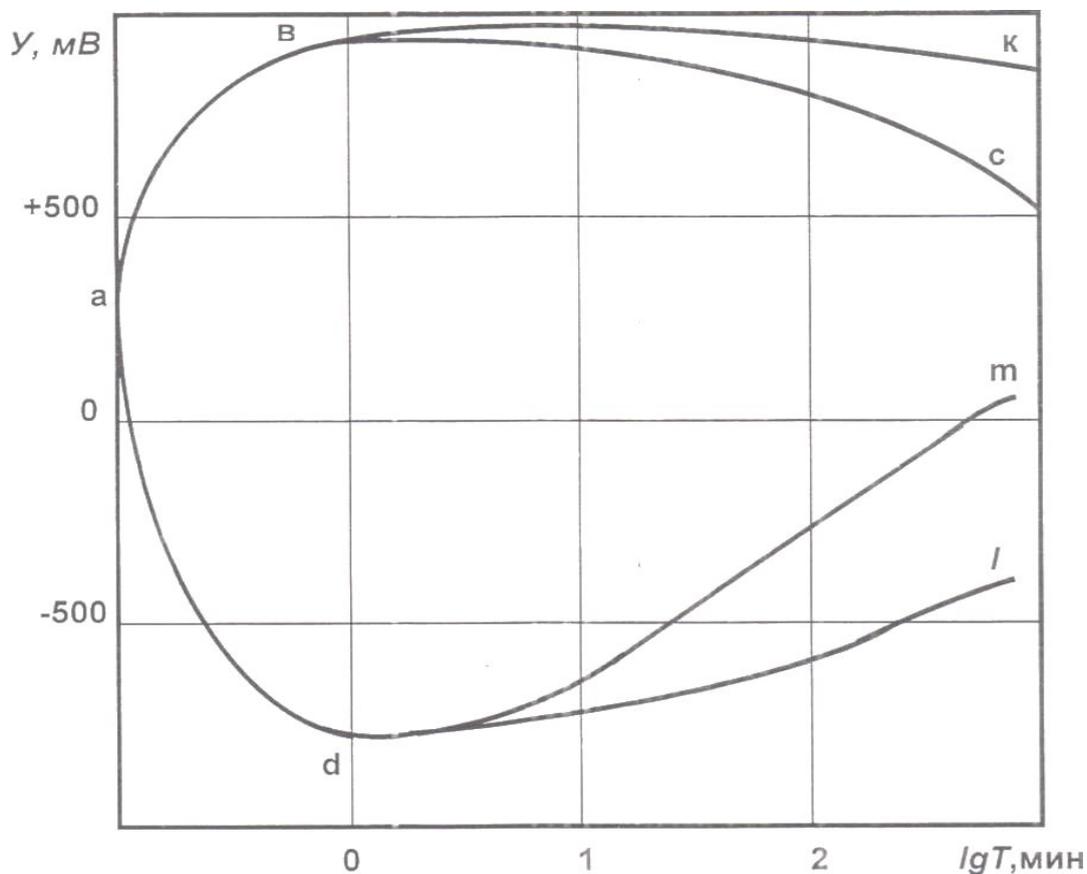
J.мин



2.4. расм. Релаксация даврининг электр активлаштирилган эритманинг минерлашувига боғлиқлиги.

Релаксация вақти суюқликнинг минералашувига тўғри пропорционал боғланган, яъни минералашуви ортиб боради; уша электр сарфида оксидлашиш–тикланиш потенциалли миқдори кўрсатилган.

2.5. расмда активлаштирилган муҳит релаксациянинг сақланиш герметиклигига боғлиқлиги кўрсатилган.



2.5.расм. Электр активлаштирилган (0,5 л дан) кислотали эритмаларни олиниши ва сақланишида U миқдорини ўзгариш графиги, ab , ad –электр кимёвий анолит ва католит 0,1 % Na CL эритмасида тайёрланган bc , dl –анолит ва католитнинг атроф муҳит билан модда алмашинувиз релаксация (герметик идишларда) bc , dm –анолит ва католитнинг очик идишлардаги релаксацияси (САНИРИ маълумотлари).

Электр ишлов берилган сув холатининг назорати қуйидаги 5 та асосий кўрсаткичлар бўйича бажарилади. Чунки барқарор бўлмаган метастабил системаларда бу кўрсаткичларни аниқлаш ягона, оддий билвосита усул бўлиб униполяр элетрохимёвий таъсир интенсивлигини кўрсатади.

Кўпчилик кимёвий жараёнлар керакли йўналишда фақат рН нинг маълум бир қийматларида ўтади ва бу холат ушлаб туради. Масалан сувда карбонатли мувозанат холати ўхғариши йўналиши фақат сувнинг рН кўрсаткичига боғлиқ бўлади.

Металлар гидрооксиди, карбонатлар ва гидрокарбонатлар фақат сувнинг маълум бир рН кўрсаткичларида ҳосил бўла бошлайди. Сувнинг рН кўрсаткичини, сувга электрохимёвий таъсир қилиш жараёнининг охиригача, ўзгартириб туриш керак.

У–сувнинг оксидланиши–тикланиш потенциали (редокс потенциал). Оксидланиш – тикланиш реакциялари деб суюқ системада турли турли моддаларнинг ўзаро оксидланиш ва тикланиш жараёнларига айтилади. Модданинг оксидланиши унинг таркибий заррачаларидан электронларнинг чиқиши ва узоқлашиши билан боғланган, тикланиши эса–электронларнинг таркибий заррачаларга қушилишида юзага келади.

Агар суюқликка металл, масалан пластина электрод туширилса электроднинг суюқлик билан чегарасида патенциал ҳосил бўлади. Бу патенциалнинг катталиги ва қутқблилиги системанинг электр ҳолатига боғлиқ бўлади. Релокс–потенциал миқдори системадаги оксидланиш–тикланиш жараёнларининг интенсивлик мезони бўлиб хизмат қилади ва шу системани ҳосил қилган ионларнинг оксидланиш ва тикланиш шаклларидаги концентрацияларига нисбати билан аниқланади. [3].

Редокс–потенциал миқдори электр активлаштирилган суюқ системанинг фаоллик даражасини шу системанинг кимёвий реагентлар (ишқор ва кислота билан) билан ишлов берилганидан фаоллигига нисбатан кўринишидаги билвосита кўрсаткич бўйича боҳоланиши мумкин.

Редокс–потенциал ўзғариши бўйича электр активлаштирилган сувнинг ишлов бериш объектлари билан ўзаро таъсир интенсивлиги кимёвий реакция тезлиги ва йўналиши назорат қилиниши мумкин.

Редокс–потенциал катталигини электр ишлов бериш жараёнининг охиригача назорат қилиш тавсия қилинади.

t–электр активлаштирилган сув хусусиятларининг сокин электрохимёвий релаксацияси даври. Электр кимёвий таъсир натижасида сув метастабил холатига ўтиб, қатор специфик хусусиятларга эга бўлиб қолади. Бу хусусиятлардан самарали фойдаланиш учун ишлов берилгач дарҳол ишлатилиши зарур. Бу хусусиятларнинг бир қисми активлаштирилган сувнинг барқарор термодинамик мувозанат холатига қайтиши сари камайиб (йўқолиб) боради. Электр активлаштирилган сувнинг аномал хусусиятларини сақлаб қолиш даври сокин электрохимёвий релаксация даври дейилади. Активлаштирилган катодит тайёрланган суюқлик ҳажми ва сақланиш шароитларига қараб ўзининг хусусиятларини бир неча суткагача сақлаб қолади. Анолитнинг сокин электрохимёвий релаксация даври бир неча соатдан бир неча суткагача бўлади. Активлаштирилган суюқ сестияларнинг релаксацияси ҳақида батафсил кейинги қисмда тўхталамиз. Сувнинг электр активлаштириш жараёни доимо электролиз жараёни (ёки тескариси) билан биргаликда ўтади.

Электролиз жараёни катодит ва анолитда қайта тикланадиган ўзғаришларга олиб келади, масалан анолитдан хлор ҳосил бўлиб ажралиб чиқади, катодитдан водород ажралиб чиқади, карбонат калций ёки магний гидрооксиди чўкмага айланади.

Шунинг учун t кўпроқ сувнинг электр кимёвий активлашиш кўрсаткичи бўлиб ҳисобланади. тни–электрохимёвий таъсир жараёни тугалланганидан кейин ўлчанади.

q–сувга электр таъсир интенсивлиги. Сувнинг электролиз жараёни ва электрохимёвий активлаштирилиши интенсивлиги электр таъсир интенсивлигига боғлиқ. Бу кўрсаткич физик нуқтаи назардан ҳам иқтисодий нуқтаи назардан ҳам муҳим ҳисобланади. Ўлчовлар бутун электр ишлов бериш вақти давомида электр тармоқдаги ток катталигини ўлчаб амалга оширилади.

Сувдаги Mg²⁺ ва Ca²⁺ ионлар концентрацияси. Сувнинг катталиги ундаги Mg²⁺ ва Ca²⁺ ионлар концентрацияси билан аниқланади. Сувга электр ишлаб бериш жараёнида бу ионлар концентрацияси миқдори махсус ўлчов асбоблари–ионаметрлар билан ўлчаб борилади. Лекин бундай ўлчавлар саноат миқёсида бажарилганда катта хатоликларга йўл қўйилади.

Аниқ маълумотлар олиш учун сувдан намуна олиб, у кимёвий таҳлил вилинади, бунда яна плазмали фотометр ҳам қулланилади.

Ионлар концентрациясини ўлчашлар электр ишлаб бериш олдидан ва охирида бажарилади. Шунинг таъкитлаш лозимки барқарор бўлмаган, метастабил тизимларнинг физик–кимёвий кўрсаткичларини ўлчаш нотўғри бўлади, чунки жараёнда барча кўрсаткичлар ўзгариб туради. Униполяр электрохимёвий ишлов берилган (сув) суюқликлар ҳам барқарор бўлмаган метастабил система ҳисобланади. Ҳақиқатдан ҳам ўлчов асбобларининг электродлари бундай муҳитга киритилганида ўлчов натижаларига кўплаб омиллар таъсир этади, ва ўлчов натижаларининг хатоликларини оширади. Шундай бўлишига қарамай юқорида айтилган катталиклани ўлчаш (рН ва У), уларни барқарор хатоликдан оғишлари бўйича назорат қилиш ягона билвосита ўлчаш усули бўлиб қолмоқда. Шу йўл билан униполяр электрохимёвий таъсир интенсивлиги боҳоланмоқда. Ўлчов натижаларини ҳақиқатга яқинлигини кафолатловчи шартлар бўлиб ўлчов аппаратларини ва ўлчов технологичесини стандартлаштиришдир. Бунда изланиш босқичлари орасидаги вақт интерваллари, жараёнлар кетма- кетлиги ва бошқа шароитлар ҳисобга олинishi зарур.

Шу сабабли қуйидаги ишимизда ўрнатилаётган муҳитга киритилган инерт (платина) электроддаги оксидланиш – тикланиш патенциал миқдори ўзғаришлари келтирилган. Кўрсаткичларнинг катталиги нормал водород электрод патенциалига келтирилмаган, ҳақиқатда фойдаланилган хлор кумут электроддаги патенциал олинган.

Шунинг таъкидлаш лозимки, ҳозирда қутибланиш қаршилигиниенгиб ўтишга сарф бўладиган энергияни трансформацияси ва тақсимланиши тўлалигича ўрнатилмаган. Бунда электрохимёвий системанинг заррачалари ва фазаларини квантовомеханик ва термодинамик ўзгаришларини биргаликда ўрганилиши кераклиги қушимча қийинчиликлар тўғдиради.

Одатда амалий ҳисобларда электролиз жараёнида ўтаётган кимёвий реакцияларнинг гибс эркин энергичесидан кўпроқ бўлган бутун электр энергияси иссиқликка айланади.

Шундай бўлсада, назарий характерли ишларда электродларнинг қутубланиши (электрохимёвий реакция ортиқча кучланиши) системанинг патенциал энергиясини ўзгаришига олиб келиши таъкидланган. Бунинг натижасида фазалар чегарасидаги энергетик тўсиқни енгиб ўтган зарядланган заррачалар (электрон, ион) термодинамик кимёвий реакция кетиши учун керакли

энергиядан кўпроқ энергияга эга бўлади.

Потенциал энергиянинг бў ўзгариши электрод олди зонасида бўлган моддалар отом ва молекулаларининг валент электронлари электрон орбитаси ўртача радиусининг ўзгариши билан боғланган бўлади, ва электр активлаштиришдан кейин юқори кимёвий фаоллиги кўринишида ифодаланади.

Агар активлаштириш электрохимёвий системанинг орид зонасида ўткайилса модданинг тикланиш шакли фаоллиги камайади, лекин модданинг оксидланиш шакли фаоллиги эквивалент ортади (оок).

Агар активлаштириш электрохимёвий системанинг катод зонасида амалга оширилса, модданинг тикланиш шакли фаоллиги ортади, бирданига унинг оксидланиш шаклининг фаоллиги камайади.

Шуни таъкидлаш лозимки, таклиф этилаётган услубда кўрилатган электр активлаштириш жараёнида унинг фаоллиги модданинг оксидланиш ва тикланиш концентрациянинг камроқ ўзгаришида ва кўпроқ суюқлик ионларнинг активлик коэффициенти миқдорининг ўзгаришларига боғлиқ бўлиши мумкин. Яъни бу ерда активация таъсирида бўлган суюқлик катталиклари атроф муҳит билан термодинамик мувозанат ҳолатидаги катталикларига нисбатан кўпроқ ўзгаради. Шунга қарамай, реал системаларда, моддаларнинг кимёвий ўзгаришларида модданинг оксидланиш ёки тикланиш шакилларидан барқарор термодинамик кўринишлари ҳосил бўлиши мумкин. Бунда асосий омиллардан бири электродлардаги потенциаллар фарқи ҳисобланад. Бу эса катод ва анод активлаштириш катталикларининг абсолют миқдори ортиш эҳтимолини юзага келтиради. Чунки ишлов берилётган ситемани оксидланиш ёки тикланишининг барқарор босқичига ўтказади.

Бундай барқарор силжиш катталигини термодинамика тенгламаларидан фойдаланиб баҳолаш мумкин.

$$fF + bD \rightarrow cC + dD \pm Ze^{-1} \quad (2/8)$$

бу ерда: a, b, c, d—стехиометрик коэффициентлар.

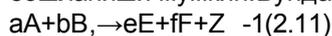
Бундай реакция жараёнида гиббснинг термодинамик коэффициентининг ўзгариши қуйидаги ифодадан аниқланади.

$$\Delta G = (c\Delta G_c + d\Delta G_d) - (a\Delta G_a + b\Delta G_b) \quad (2,9)$$

Электродлар патенциалининг барыарор қийматлари фарқи Емразл электрохимёвий реакцияни термодинамик ҳисоби асосида аниқланади, ва модданинг реал қийматини ҳисобга олмайди. Унинг ифодаси қуйидагича бўлади:

$$E_{\text{мразл}} = -4.18 \cdot \Delta G / ZF; \quad (2.10)$$

Агар электродларда кучланишни оширилса $E_{\text{мразл}2} > E_{\text{мразл}1}$ қийматга тўғри келадиган бошқа электрохимёвий реакция бошланиши мумкин. Бунда тенглама схематик равишда қуйидагича кўринишда ёзилиши мумкин:



Бу вазиятда термодинамик патенциалнинг ўзгариши қуйидагича тенг бўлади:

$$\Delta G_2 = (e\Delta G_E + f\Delta G_F) - (a\Delta G_A + b\Delta G_B) \quad (2.12)$$

ΔG_i қуйидаги катталикка кўпроқ:

$$\Delta G_i (E_{\text{мразл}2} - E_{\text{мразл}1}) \cdot E_{\text{мразл}1} \quad (2.13)$$

Шундай қилиб, иккинчи электрод реакцияси натижасида биринчи электрохимёвий реакция маҳсулот ҳосил бўлади, бунда олинган маҳсулот кўпроқ энергияга эга бўлади ва дастлабки системанинг мувозанот ҳолатидан олисроқда жойлашган бўлади.

Ҳар бир электрохимёвий активлаштириш таъсирида бўлган система учун оксидланиш ва тикланиш ҳолати даражасининг максимал балантлиги характерли бўлиб, сокин электрохимёвий реалсациянинг бошланғич даврига мос келади. Ҳамда активлаштирилган система барқарор термодинамик мувозанатга эришиш йўлида активлаштирилган система ўтадиган оксидланиш ва тикланиш псевдо барқарор ҳолатлари сони билан характерланади. “Муҳитнинг электрохимёвий релаксацияси” тушунчасига алоҳида аниқлик киритиш лозим.

Муҳитнинг электрохимёвий релаксацияси—бу макроскопик (муҳитни) системани электр мувозанат ҳолатига қайтиш жараёни бўлади. Мувозанат ҳолатидан чиқарилса системанинг электр потенциал энергияси ортади, демак релаксациясида энергия чиқарилиш кузатилади.

Муҳитнинг электрохимёвий релаксацияси қайта тикланмайдиган жараён ва шунинг учун энтропиянинг ортиш қонунига кўра, системадаги электр потенциал энергияси иссиқликка айланади, бу энергия диссипацияси дейилади.

Ҳар қандай беқарор ҳодисадагидек муҳитнинг электрохимёвий релаксацияси системанинг фақат термодинамик кўрсаткичлари билан (масалан босим, ҳарорат ва ҳоказо) аниқланмай унинг микроскопик катталиклари, жумладан модда заррачаларининг ўзаро таъсири билан характерланади. Бундай кўрсаткичлар сифатида заррачаларнинг муҳитдаги эркин ўтиш вақти, ва уларнинг эркин ўтиш масофасини кўрсатиш мумкин. Яъни атом, молекула, ионлар, қўзғатилган элементар электронларнинг кетма—кет жойлашган икки уринишлари орасидаги масофа ва вақти жуда кичик ва кам бўлганлигидан электр барқарорлилик ўрнатилиши икки босқичда кетади.

Биринчи босқичда мувозанат ҳолати системанинг кичик бир қисмида юзага келади. Бу қисмлар микроскопик кам бўлишига қарамай атрофдагилар билан элементар ўзаро таъсир бўлган кўплаб молекулалардан иборат бўлади. Бу қисмлар ўлчанаётган муҳитда бир бирдан изоляцияланган ҳолатда деб қабул қилиш мумкин.

Уларда электр квазимувозанат ҳолати унча кўп бўлмаган тўқнашувлардан кейин юзага келади.

Бу жараёнга қисқа электрохимёвий релаксация вақти мос келади: тр.

Иккинчи босқичда сокин электрохимёвий релаксация жараёнлари бўлиб ўтади, натижада системанинг барча қисмларида оксидланиш — тикланиш потенциали тенглашади. Сокин жараёнлар жуда кўп кетма — кет урилишлар билан ўтади. Уларнинг релаксация вақти система ўлчамлари (ҳажми)га пропорционал бўлади, ва тр га нисбатан анча катта бўлади. Бу вақт сокин электрохимёвий релаксация вақти та (дейилади) деб аталиши мумкин.

Экспериментал изланишлар билан аниқланганки сокин электрохимёвий релаксация вақтини кескин ошириш учун ишлов берилётган суюқликка маълум бир ионлар киритиш мумкин.

Уларни активлаштириб электрохимёвий ишлов берилган суюқликда фаол нуқталар ҳосил қилинади. Бу нуқталар суюқликнинг бошқа нуқталарига нисбатан кўпроқ потенциал энергия запасига эга бўлиб, сустроқ релаксация бўлади. Бунда қушимча киритилган ионлар термодинамик мувозанатга эришиш йўлида унда эриган металл ишқорларига нисбатан кўпроқ энергетик псевдоарқор конформациялар ҳосил қилади.

Бу эса электр активлаштирилган системани технологик жараёнларда фойдаланиш самарадорлигини ошириш имконини

беради. Бунда узаро таъсир интенсивлиги учун зарар келтирмай активациядан кейинги контакт вақтини оштриш имконини беради. Натижада техник (транспортировка тури ва вақти) ва технологик (атроф муҳит билан энергия алмашинуви йўқотилади) масалан соддалашади, активлаштирилган системалар билан боғланган муоммолар осон ечилади.

II. боб. Хулоса

1. Суюқликларга униполяр электр ишлов беришнинг асосий мақсади жараёнда иштирок этаётган суюқликнинг физик-кимёвий структурасини (таркибини) ўзгартириб технологик жараёнларни самарадорлигини оширишдир. Суюқликка электр токи билан таъсир этиш шартларини танлаш технологик жараёнга униполяр ишлов беришнинг максимал самарали бўлиши билан аниқланади.
2. Суюқликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва технологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда суюқликни электрокимёвий активлаштириш маҳсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади. Бунда электрокимёвий жараёнларнинг аънавий сифат кўрсаткичлари (маҳсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик-кимёвий релакция вақти, РН фарқи ва редокс-потенциаллар фарқи билан ҳам аниқланади.
3. Униполяр электрокимёвий ишлов берилган (сув) суюқликлар барқарор бўлмаган метастабил система ҳисобланади. Ҳақиқатдан ҳам ўлчов асбобларининг электродлари бундай муҳитга киритилганида ўлчов натижаларига кўплаб омиллар таъсир этади, ва ўлчов натижаларининг хатоликларини оширади. Шундай бўлишига қарамай юқорида айtilган катталиклани ўлчаш (рН ва У), уларни барқарор хатоликдан оғишлари бўйича назорат қилиш ягона билвосита ўлчаш усули бўлиб қолмоқда. Шу йўл билан униполяр электрокимёвий таъсир интенсивлиги боҳоланмоқда. Ҳар бир электрокимёвий активлаштириш таъсирида бўлган система учун оксидланиш ва тикланиш ҳолати даражасининг максимал балантлиги характерли бўлиб, сокин электрокимёвий реалсациянинг бошланғич даврига мос келади.

III. Коллектор–дренаж сувларни электрокимёвий активлаштириш.

3.1. Илмий изланишлар методикаси.

Илмий изланишлар САНирининг сув ресурсларини муҳофаза қилиш бўлими кимёвий лабораториясида ўтказилган. 4 Экспериментал изланишлар учун ҳар бирининг сифими 0.5 литрдан бўлган икки камерали органик шишадан ясалган ванна олинди. Электродлар сифатида сувда мусбат ва манфий қутублар хосил қилувчи графит пластинкалар олинди. Камералар орасида брезент материалли тўсиқ ўрнатилган. Турли даражада минераллашган сув олиниб униполяр ишлов берилди, жами 50 та эксперимент ўтказилди: 250 дан 1900 мг/л гача минераллаштирилган сувни 24 В ва 40 В кучланишда, 0.2 дан 5.5 А гача ток билан ишлов берилди.

Ишлов бериш вақти барча тажрибаларда 15 мин бўлди. Мусбат ва манфий ионлаштирилган сув алоҳида идишда сақланди, ишлов берилган сув физик–кимёвий таҳлилдан ўтказилди.

Экспериментал тадқиқодлар ўтказишда сув намуналари Тошкент вилояти аграр универстетиди олинди. Туз миқдори 3 дан 20 г/л гача бўлди. Намуналар мусбат ва манфий қутубли ишлов берилди. Сувни активлаштириб ишлов беришда коллектор–дренаж сувини минераллашқвини камайтириб токсинларини сувдан чиқариб юборишга ҳаракат қилинди, яъни манфий қутубли ишлов берилди.

Сув минераллашувига боғлиқ равишда чуқманинг утиш тезлиги аниқланди, ток ва қуланиш миқдори назорат қилинди. Мусбат ва манфий қутубда ишлов берилганида коллектор–дренаж сувларининг кимёвий таркиби ўрганилди. Бу ерда сувни минераллашуви ва Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , Cr , S04^{2-} , HC03 , бўйича тузли таркиби аниқланди, сувни рН кўрсаткичи ва редокс – потенциалли ўлчанди.

3.2. Электрохимий активация жараёнининг коллектор–дренаж сувнинг физик–химий таркибига таъсири.

Юқорида келтирилган методика бўйича коллектор–дренаж сувини сифатини яхшилаш учун электрохимий активлаштириш методини қўллаш билан лаборатория изланишлари ўтказилди.

Изланишларнинг асосий масалари қуйидагилар бўлади: - пахта хосилдорлигини ошириш ва суғоришда қўллаш мақсадида сувни униполяр электр активлаштириш кўрсаткичларини ишлаб чиқиш.

Электрохимий активлаштириш қурилмасини ишлаб чиқиш учун дастлабки талабларни асослаш электр активлаштириш параметрларини лаборатория шароитида ишлаб чиқиш учун органик шишадан тайёрланган икки камерали ваннадан фойдаланилди. Сиғиш 1 дан 6 метр гача электродлар сифатида графит пластинкалар олинди. Улар ёрдамида мусбат ва манфий қутубланиш олинди. 70 та эксперимент ўтказилди. Сувни минераллашуви 1000 да 19000 гача ўзгарганда турли дозаларда ишлов берилди. Олинган манфий ва мусбат қутуби сувлар турли идишларда сақланди. Сув физик–химий таҳлил қилинди. Қуйидаги натижалар олинди. 11

Манфий ишлов берилган сув ишқори бўлади. pH кўрсаткичи 8 дан 10.3–12.6 гача ортади. Оксидланиш тикланиш потенциали қутуби ўзгаради: мусбат (350 мВ+манфий (-980 мВ). Редокс потенциалнинг абсолют миқдори сувнинг pH кўрсаткичига боғлиқ бўлади.

pH қанча юқори бўлса редокс–потенциали ҳам шунга юқори бўлади.

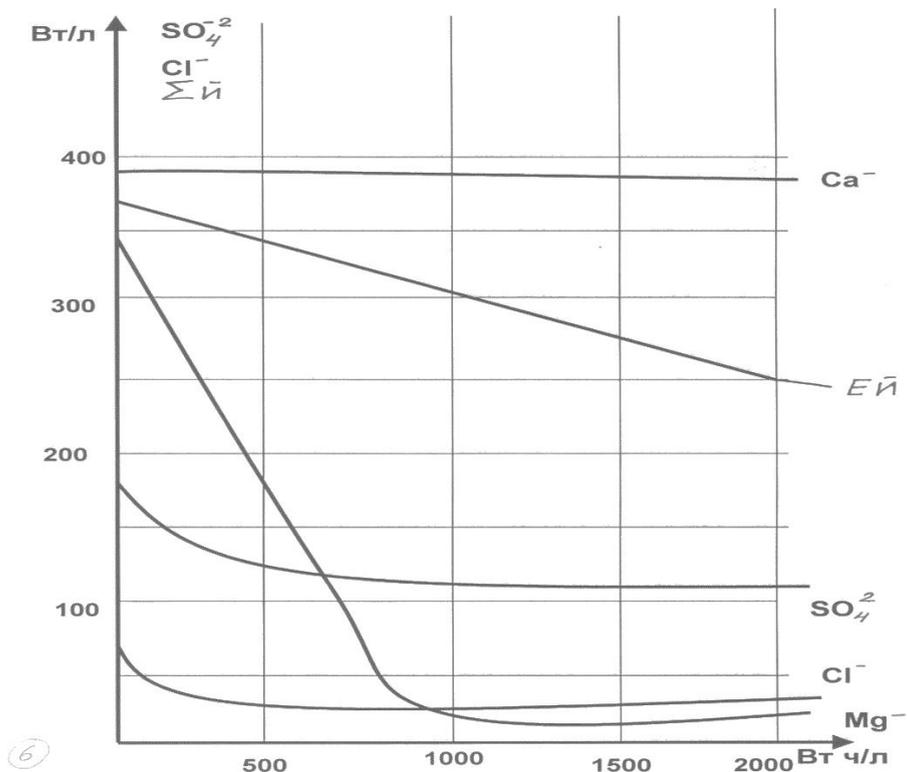
pH=12.5 да $Y=-920$ мВ, pH=10,3 да $Y=-370$.

Редокс потенциалнинг релаксация даври бир неча саотни ташкил қилади. Бир суткадан кейин U яна ишорасини ўзгартириб, дастлабки сувнинг абсолют қийматини қабул қилади. Сувнинг pH кўрсаткичи ва редокс–потенциали ток катталиги ва таъсир этиш вақтига боғлиқ бўлади. Кучланиш бир хил бўлганида ток миқдори сувнинг минераллашувига пропорционал бўлади, ва бизнинг тажрибаларимизда 0.2 дан 0.5 А гача ўзгаради.

Сувдаги кучли ишқор реакцияси натижасида сувда магний кальций оксиди гидратларининг коллоид кучмаси ҳосил бўлади.

Бунинг натижасида сувда Mg^{2+} ва Ca^{2+} ионлари миқдори камайади: Mg^{2+} 302 мг/л дан 19.5 мг/л гача ва Ca^{2+} 296.6 дан 188.4 мг/л гача камайди. Ионлар суммаси бунда $\Sigma Y=6300$ мг/метр; ёки Mg^{2+} 607.1 дан 4.9 мг/л гача ва Ca^{2+} 334.7 дан 101.3 мг/л гача камайди. $\Sigma Y=10256$ мг/л да (3.1.жадал).

Сувдаги хлоридлар, сульфатлар, гидрокарбонатлар миқдори камайиши кузатилган: Хлоридлар 1319 дан 1028 мг/л гача; сульфатлар 3028 дан 1993 гача; гидрокарбонатлар 256 дан 36.6 мг/л гача $\Sigma Y=6300$ мг/л да. $\Sigma X=10256$ мг/л да хлоридлар 1571.4 дан 1193.4 мг/л гача, сульфатлар 4740.6 дан 3637.7 мг/л гача, гидрокарбонатлар 414.8 дан 48.6 мг/л гача камайган. Мос равишда сувнинг минераллашуви ҳам камайади: 6300 дан 4656 ва 10236 дан 7336 мг/л гача (3.1.жадвал). Токсиз тузлар таркиби ҳам ўзгаради: NaCl камроқ токсиз шаклга Na_2SO_4 ўтади (3.1.жадвал).



3.5. расмда ҚД сувнинг минераллашувини камайиш жараёни бўйича тажриба натижалари келтирилган.

Шундай қилиб сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камайди; заряд потенциали ўзгариши ҳисобига сувни активлиги ортади.

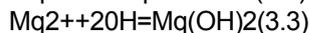
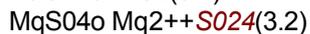
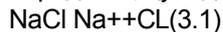
3.5. расмда минераллиги 7 метр бўлган коллектор–дренаж сувининг туз таркиби ўзгаришини электр ишлов даражаси миқдорига боғлиқлигини ўрганиш натижалари кўрсатилган. Сарф қилинган электр (энергияси) оптимал миқдори, сувнинг pH кўрсаткичи 10.6 ва редокс–кўрсаткичи $Y=860$ мВ бўлганида, 2700 Кл/л ни ташкил қилди.

3.5. расмда ҚД сувнинг минераллашувини камайиш жараёни бўйича тажриба натижалари келтирилган. Бунда кучланиш ўзгартирилиб, ишлов бериш вақти $t=5$; $t=10$; ва $t=15$ мин. Ушлаб турилган. Тажрибалар кўрсаткичи, сувнинг ҳар қаёдай минераллашишида, ундан магний ионларини чиқариб юбориш учун кучланиш миқдори 49 В дан юқори бўлиши, ишлов

бериш вақти 10–15 мин. Электр миқдори эса 1800–2700 кл/л бўлиши зарур.

Демак, ҚД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари миқдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлорилар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент миқдорига мос келади.

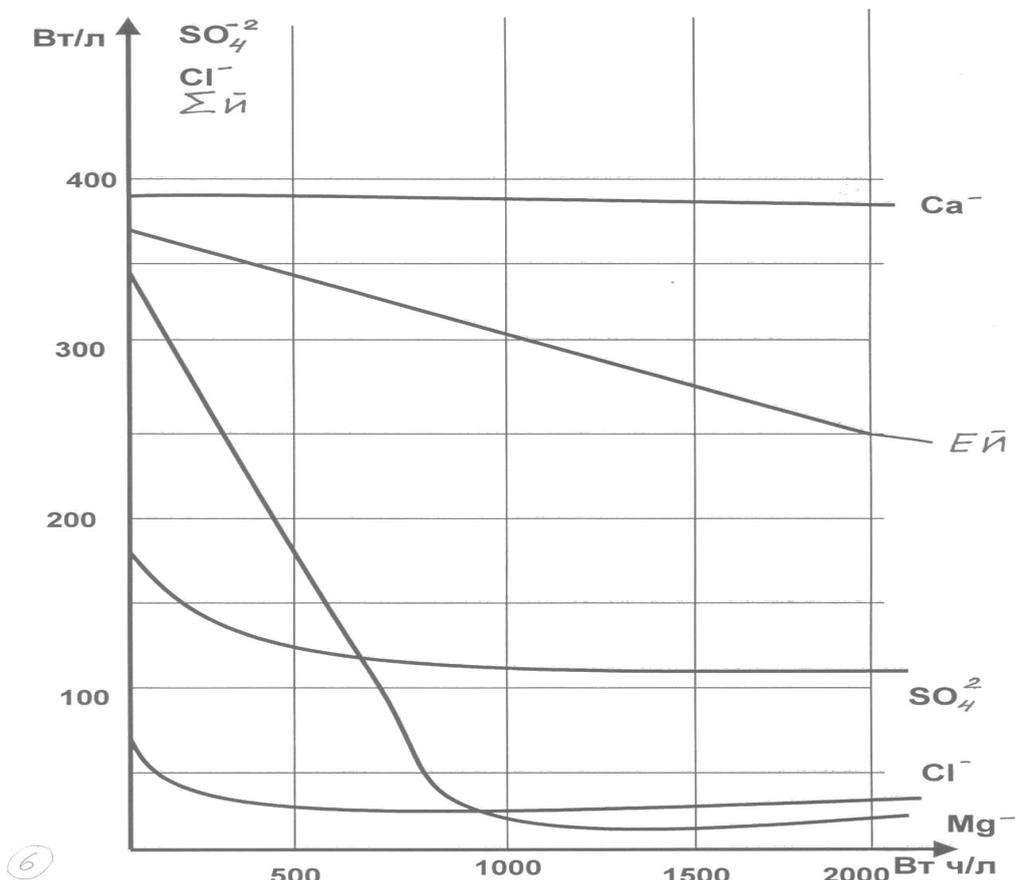
Демак, ҚД сувларини энг самарали электрактивлаштириш режимлари, магний ионларини тўлиқ чиқариб юбориш имконини берадиган, куйидаги катталиклар билан ҳисобланади.



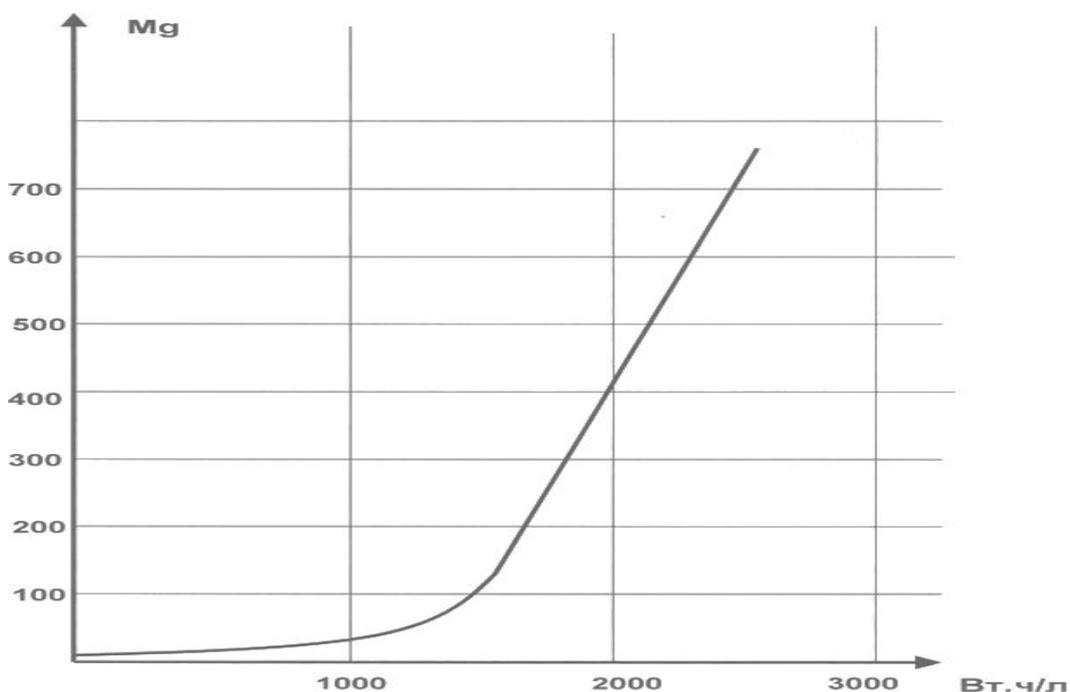
1.2 SO_4^{2-} магнийдан + 1.2 ЭNa дан NaCl тасвирланади Na_2SO_4 ; а 1/2 Э

СШ дан Тф+и 1/2 ЭЫЦ24 дан Ы2+ (3ю2ю2)

3.6. расм Билан электр миқторига қараб сувнинг ион таркибини ўзгариши.



3.7. расм. Кампанентларининг ўзгариши



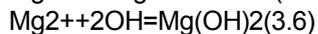
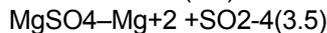
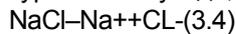
Электр активлаштириш: оксидланиш–тикланиш потенциали–800 мВ дан кам эмас, рН 10,2 дан кам эмас. Сарф

қилинган электр миқдори 1350 нГл, ток зичлиги—137 А/м, сувни минераллиги 5–7 мл да Q=1800–2700 кг/л ва 12 г/л да 4000 кг/л.

Эритмадан магнийни тўлиқ чиқариб юбориш учун, дастлабки сув таркибига қараб, зарур электр миқдорини экспоненсия билан характерлаш мумкин:

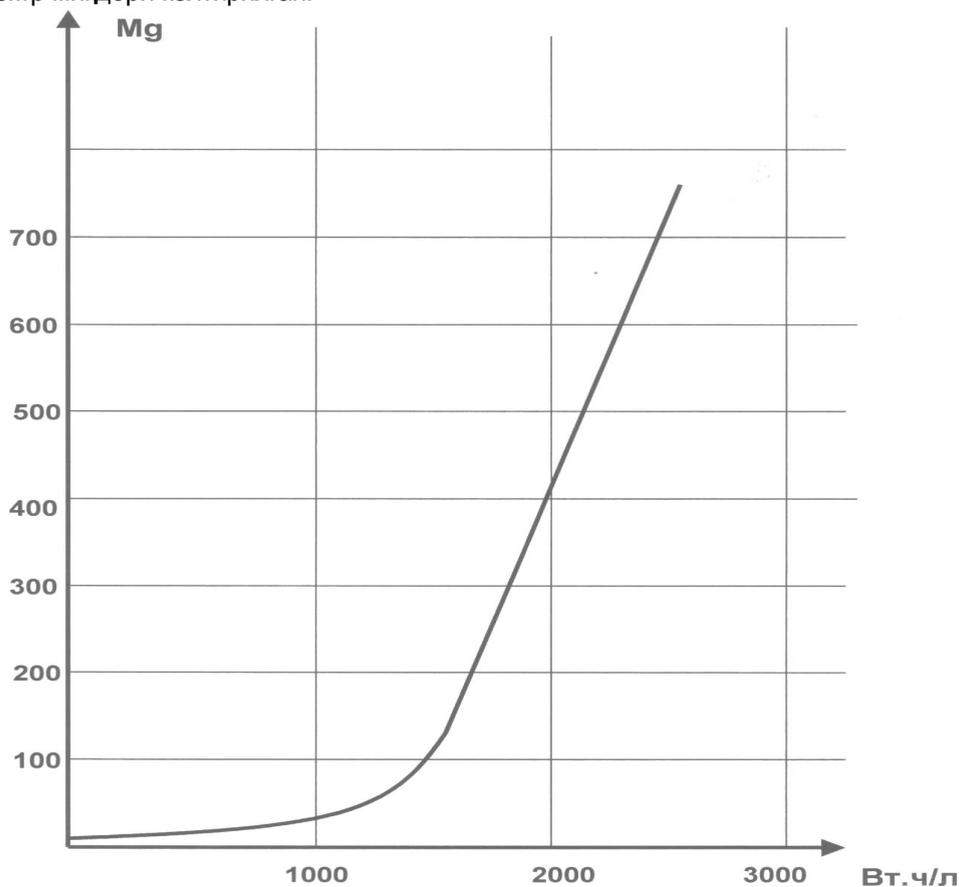
$$y = aI - ax, \text{ бу ерда } at = 5.28 \text{ ва } b = -0.002.$$

Олинган натижалар мирзчўл зонасидаги минераллигини 10г/л гача бўлган сульфат–кальцийли ҚД сувлар учун олинган. Сувни электр активлаштирилганида ундаги токсик тузлар қайта тақсимланади. Масалан сульфат–кальцийли дренаж сувда ишлов беришгача NaCl 35% бўлган бўлса, ишлов берилгач 22% гача пасайди. 13% NaCl камроқ токсик бўлган Na₂SO₄ кўринишига ўтади, бунда қуйидаги кимёвий реакция кетади.



1/2 SO₄-2 vfu y b q l f y + 1/2 "NaCl l f y Na₂ NO₄" ни ҳосил қилади. 1/2 Э Cl- Na+ дан ва 1/2 Э SO₂-4 Mg²⁺дан кисота зонасига ўтади.

Шундай қилиб хлорнинг ва сульфатнинг миқдори камайишига магнийнинг эквивалент миқдори мос келади. Манфий электрод зонасидаги чуқма сифати ва таркибини ўрганиш учун 15 намуна олиниб (Санирининг сув ресурларини қуриқлаш бўлимидан) таҳлил ўтказилди. Натижалар кўрсатадики, магний ионлари эритмадан тўлиқ йўқотилган. 3.7.расм. Магнийни тўла чиқариш учун электр миқдори келтирилган.



3.8.расм. Магнийни тўла чиқариш учун электр миқдори

дренаж сувларига иглов берилган кучи ҳолати								
Жадвал. 3.1.								
№	Сув	Қуруқ қолдиқ г /л.	Таркиби, %					Σ Шурланган сув
			Ca(HCO ₃) ₂	CaSO ₄	Na ₂ SO ₄	MgSO ₄	NaCl	
1	Дастлабки	6,95	0,146	1,204	1,186	1,594	2,311	5,19
2	ишлов берилган	4,869	0,132	1,21	1,93	0,01	1,61	3,58
3	Дастлабки	7,33	0,173	1,28	1,37	1,62	2,47	5,46
4	ишлов берилган	5,17	0,028	1,38	1,97	0,041	1,72	3,74

3.1.жадвалда эритма чуқмасида натрий ионлари, ўндан бир фоиз атрофида, қайт қилинган, бу уни чуқмада қисман сўрилганлиги билан юғлиқ.

Шу лабораторияда оловли фотометрия усули билан намуналарда мусбат ва манфий потенциалли (билан) натрий ионларини аниқлаш учун тахлиллар ўтказилди. Тахлил натижалари натрий ионларини барқарор сақланишини кўрсатади, фақат манфий сувда унинг 10 % га камайиши кўзатилди, бу ҳолат манфий тузларини коллоид чукмада қисман сурилиши билан боғлиқ бўлади.

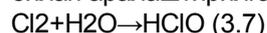
Электр активаторнинг анод зонасида ишлов берилганида сувда мусбат қутубли ионлашган сув ҳосил бўлиши кўзатилди, бунда сувнинг реакция кўрсаткичи 3.0 дан 1.2 гача ўзгарди. Редокс потенциал 396 дан +1200 В гача ортди. Яъни сувни қутблилигига сақланди. Мусбат ионли сувнинг релаксация вақти ўзоқроқ, бир ойгача бўлади.

Коллектор–дренаж сувларини униполяр ишлов беришдан олдин ва кейинги таркибий кўриниши.
(манфий потенциалли сув).

Жадвал. 3.2.

№	Сув	Умумий суюқлик мг экв/л	КОМПОНЕНТЛАР мг/л						
			Қуруқ қолдиқ	Ca ²⁺	Mg ²⁺	СГ	SO ₄ ²⁻	РН	Умумий суюқлик
1	Даслабки	20,8	2592	174	147	427	1185	7,9	690
2	ишлов берилган	19,3	2500	166	134	252	1465	2,2	1130
3	Даслабки	27,8	4003	210	210	873	1613	7,7	770
4	ишлов берилган	25	3752	202	181	504	1893	2	1200
5	Даслабки	32,5	4904	224	259	815	2189	8,1	414
6	ишлов берилган	27	4690	198	208	1358	3119	1,4	1178
7	Даслабки	39,7	6300	297	303	1319	3029	8,1	420
8	ишлов берилган	37,6	5828	305	272	1261	2979	1,5	1210
9	Даслабки	58,4	10256	335	307	1571	4741	8,1	350
10	ишлов берилган	54,2	9664	316	487	1843,0.	5580,0.	1,8	1210
11	Даслабки	79	10564	541	632	1998	4510	8,1	396
12	ишлов берилган	64,2	10056	443	512	2619	5415	1,5	1180
13	Даслабки	92	14936	521	803	2832	6271	8,2	438
14	ишлов берилган	76,8	14394	445	664	3395	7349	1,6	1186
15	Даслабки	108	19452	561	973	3026	90,?,4	7,8	770
16	ишлов берилган	108	18680	541	970	2541	9629	1,9	1210

Анодли ишлов берилганида сувда кўпроқ хлор ва кислород пайдо бўлади. Электрохимёвий реакция маҳсулотлари анолит билан аралаштирилганида хлор билан сув билан сув ўзаро таъсирлашади:



Хлорли кислота HClO кучли оксидловчи ҳисобланади.

Анод майдонига смирувчи натрий катодитдан тўсиқ орқали ўтишида эритмада гипохлорит натрий ҳосил бўлади:



Натрий гипохлорити ҳам кучли оксидловчи бўлиб ҳисобланади, лекин эркин кислотадан қилиб Na га яқинлашади.

ClO⁻ ионлари анодда тез оксидланади ва ClO⁻³ ни ҳосил қилади, у ўз навбатида оксидланиш потенциаллини оширади. Анод ўзгаришлари Жадвал. 3.3. натижасида ClO⁻¹³ClO⁻¹⁴ гача оксидланиши мумкин.

Электрохимёвий таъсир тухтатилгандан кейин маълум бир муддат сувда хлорли кислота, гипохлорид, хлорат, натрий перхлоратли, микро аралашмаларнинг юқори оксидланган шаклдаги ионлари сақланиб қолади. Мусбат зарядланган сувнинг рН кўрсаткичи жуда паст бўлганлигидан сувда кўчма тушмайди.

Мусбат қутби ишлов берилган сувда дастлабки ҳолатга нисбатан минерллашувида кам ўзгариш бўлади.

Минераллашувининг қисман камайиши эркин хлорнинг парланиши ҳисобига бўлади: 6300 дан 5828 гача ва 10256 дан 9664 мг/л гача (3.2.жадвал).

Юқорида келтирилганлардан ҳулоса қилиш мумкинки коллектор–дренаж сувларини минерллашувини пасайтириш учун манфий униполяр ишлов бериш юқориноқ самара беради. Бунда сувнинг рН кўрсаткичи меъёрга яқин бўлади, ва коллектор–дренаж сувларини қайта суғориш учун ер усти сувларига қўшиб ишлатиш мумкин бўлади, натижада

минераллашган сувларни коллекторларга чиқариш ҳажми ҳам камаяди.

III. боб. Хулоса

1. Сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камаяди; заряд потенциали ўзгариши ҳисобига сувни активлиги ортади.

Демак, ҚД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари миқдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлоридлар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент миқдorigа мос келади.

2. Юқорида келтирилганлардан хулоса қилиш мумкинки коллектор–дренаж сувларини минераллашувини пасайтириш учун манфий униполяр ишлов бериш юқорироқ самара беради. Бунда сувнинг рН кўрсаткичи меъёрга яқин бўлади, ва коллектор–дренаж сувларини қайта суғориш учун ер усти сувларига қўшиб ишлатиш мумкин бўлади, натижада минераллашган сувларни коллекторларга чиқариш ҳажми ҳам камаяди.

4.Сув ва сувли эритмаларни электр фаоллаштириш учун қурилмани қуллаш билан экспериментал изланишлар олиб бориш.

Анолит сифати актив хлор, туз миқдори, водород кўрсаткичи, ва оксидланиш–тикланиш потенциали орқали назорат қилинади.

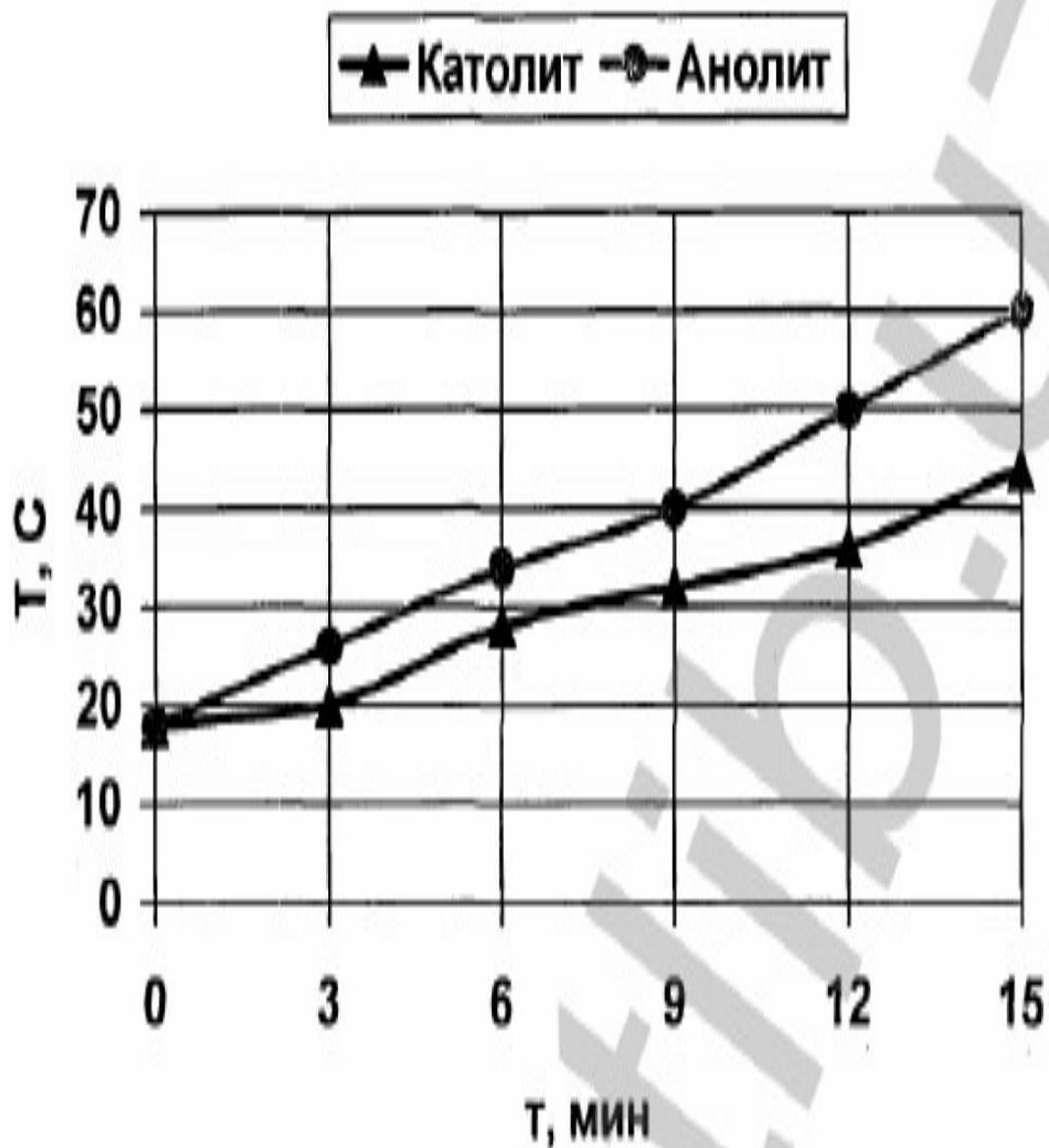
Катодит сифати туз таркиби, водород кўрсаткичи ва оксидланиш–тикланиш потенциали бўйича назорат қилинади.

Актив хлор таркибини ГОСТ 1890–72 бўйича пейлинг усулида, ёки ГОСТ 18190–72 бўйича йодометрик туртлаш усулида аниқланади. Сувдаги эрувчи тузлар миқдорини эрувчи моддаларнинг умумий миқдори каби қабул қилинади ва қолдиқ миқдори бўйича ГОСТ–18164–72 юйича аниқланади.

РН водород кўрсаткичи ва оксидланиш–тикланиш потенциали И–102, И–121 ионаметр билан, рН метрлар рН–340, рН–121 билан мос асбобларнинг эксплуатацияси бўйича йўриқномалардан фойдаланиб ўлчанади.

Эритмалар рутини олинганида анолит актив хлор миқдори бўйича, катодит эса рН кўрсаткичи бўйича назорат қилинади. Синовлар натижасида хароратли анолит ва катодитнинг водопровод суви эспозициясига боғлиқлиги аниқланади. 4.1.расмда келтирилган.

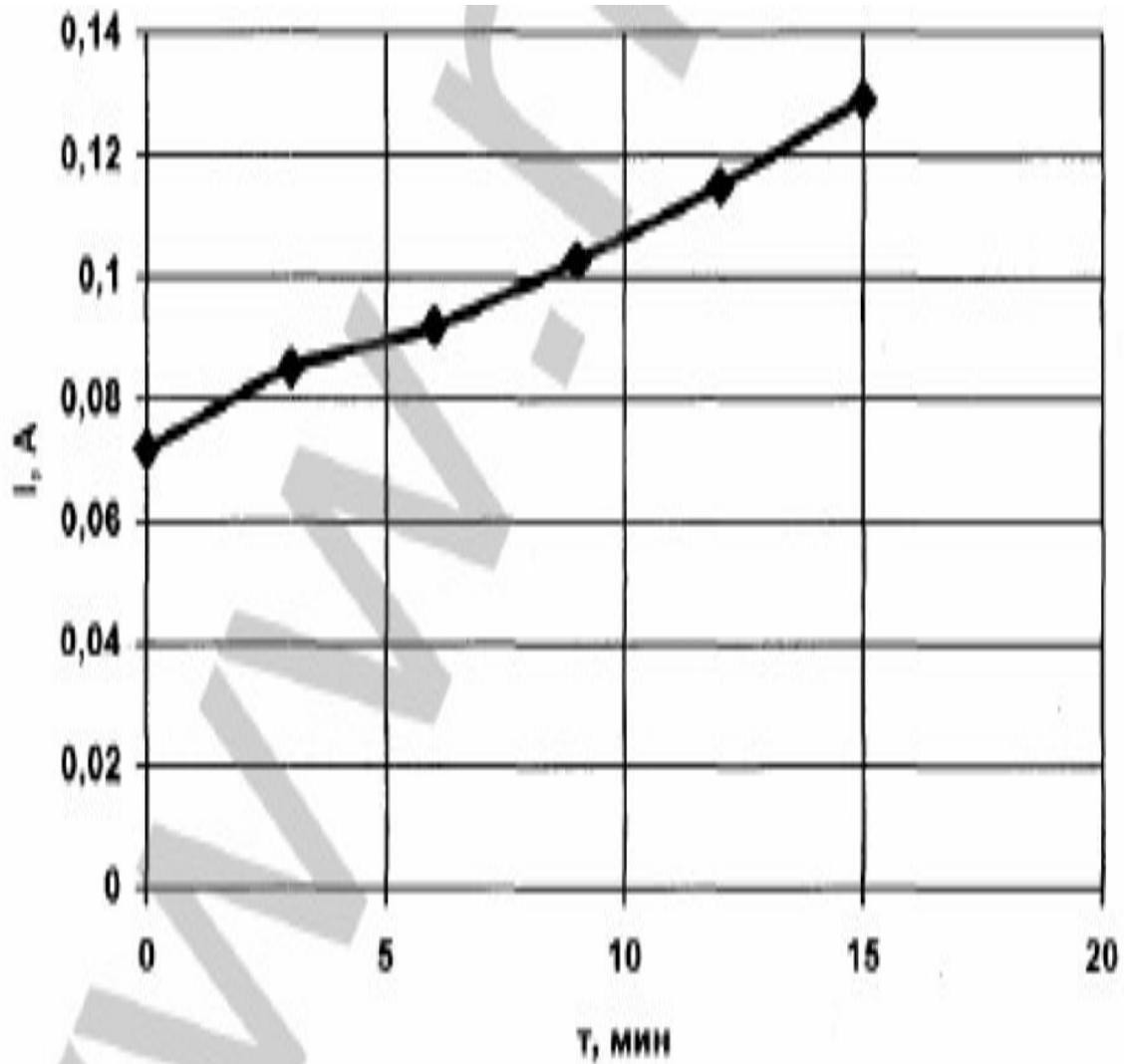




4.1.расм.Активация давомийлигига суюқлик хароратииниг боғлиқлиги.

Графикдан кўришиб турибдики, экспозиция ортанида анолит харорати католит хароратидан кўпроқ ортади.

Элетр активаторнинг сувниниг токини понизацияси экспозицияга боғлиқлиги 4.2.расмда кўрсатилган.ундан кўришиб турибдики экспозиция ортиши билан ток кучи ҳам ортади.



4.2.расм. Ток кучининг фаоллаштириш давомийлигига боғлиқлиги.

pH кўрсаткичининг экспозиция вақтига боғлиқлик функцияси 4.3–4.4. расмларда келтирилган.

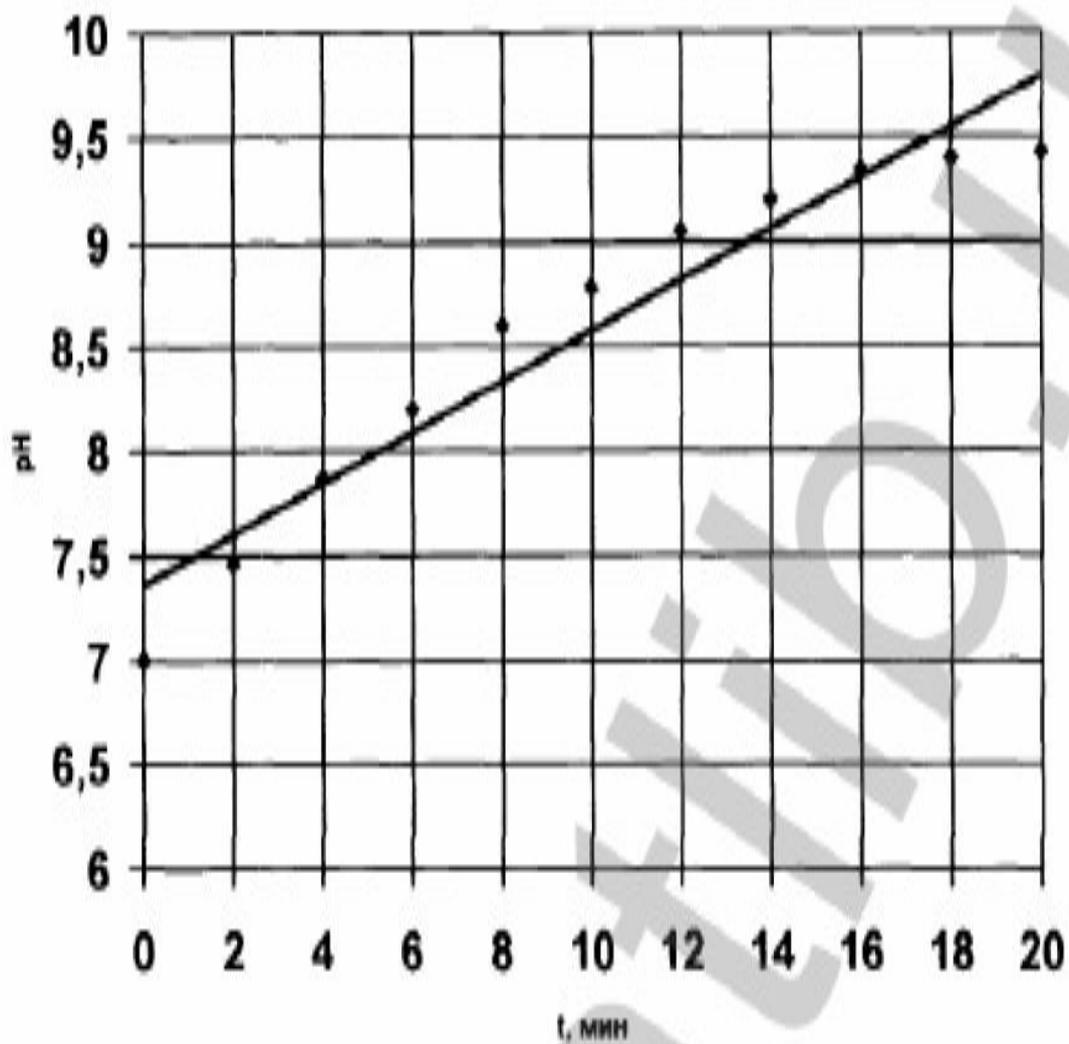


Рис. 4.3. Зависимость величины pH католита от продолжительности активации.

4.3.расм. Католитнинг pH кўрсаткичининг фаоллаштириш вақтига боғлиқлиги.

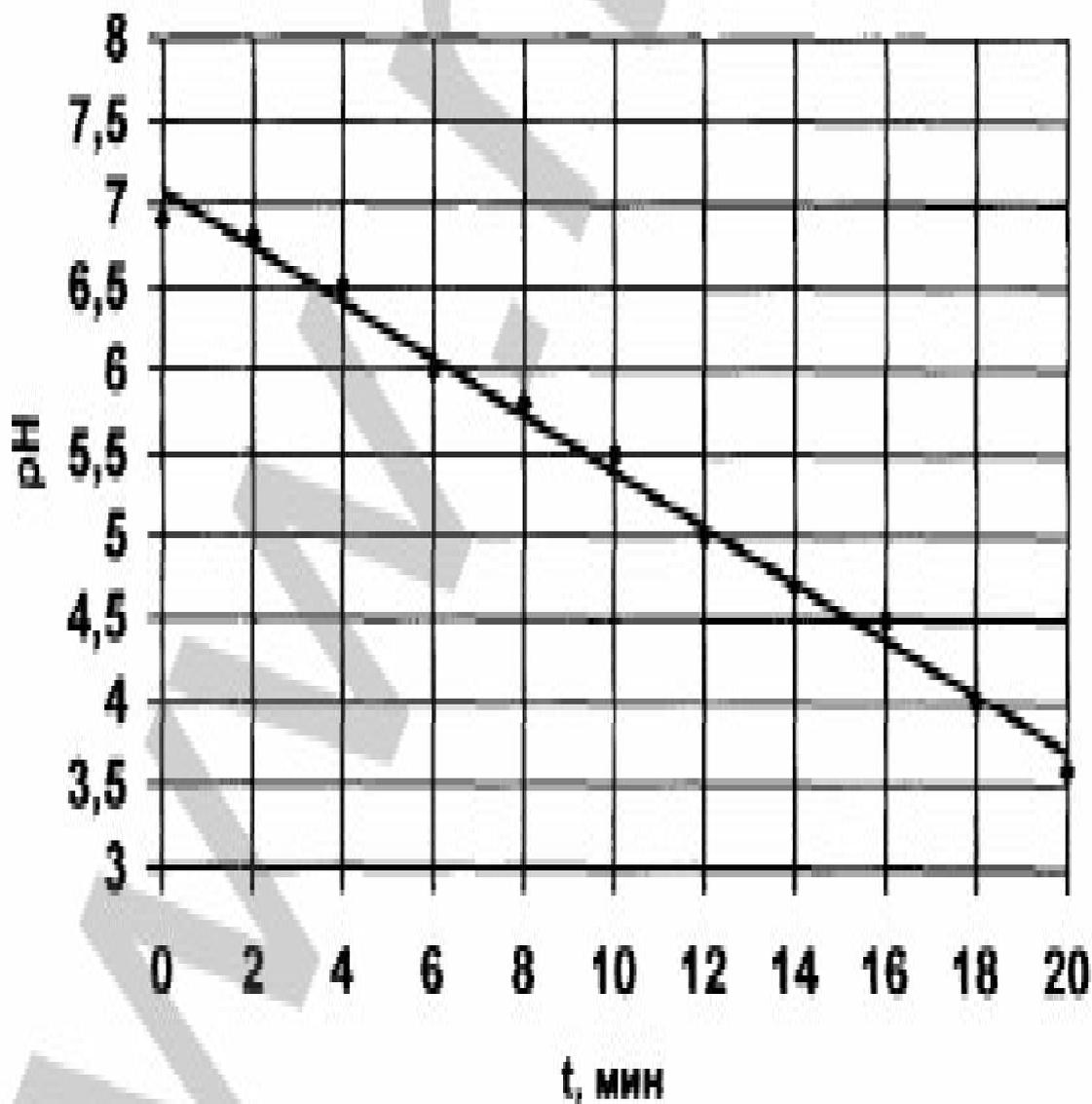


Рис. 4.4. Зависимость величины pH анолита от продолжительности активации

4.4.расм. Анолитнинг pH кўрсаткичининг фаоллаштириш вақтига боғлиқлиги.

Бошланғич миқдори pH=2 дан pH=12 гача ва pH=4.5 дан pH=9.5 гача бўлганида pH кўрсаткичининг ўзгариш динамикаси ёпиқ ва очик шиша идишлардаги 4.5. расмдаги графикларда кўрсатилган.

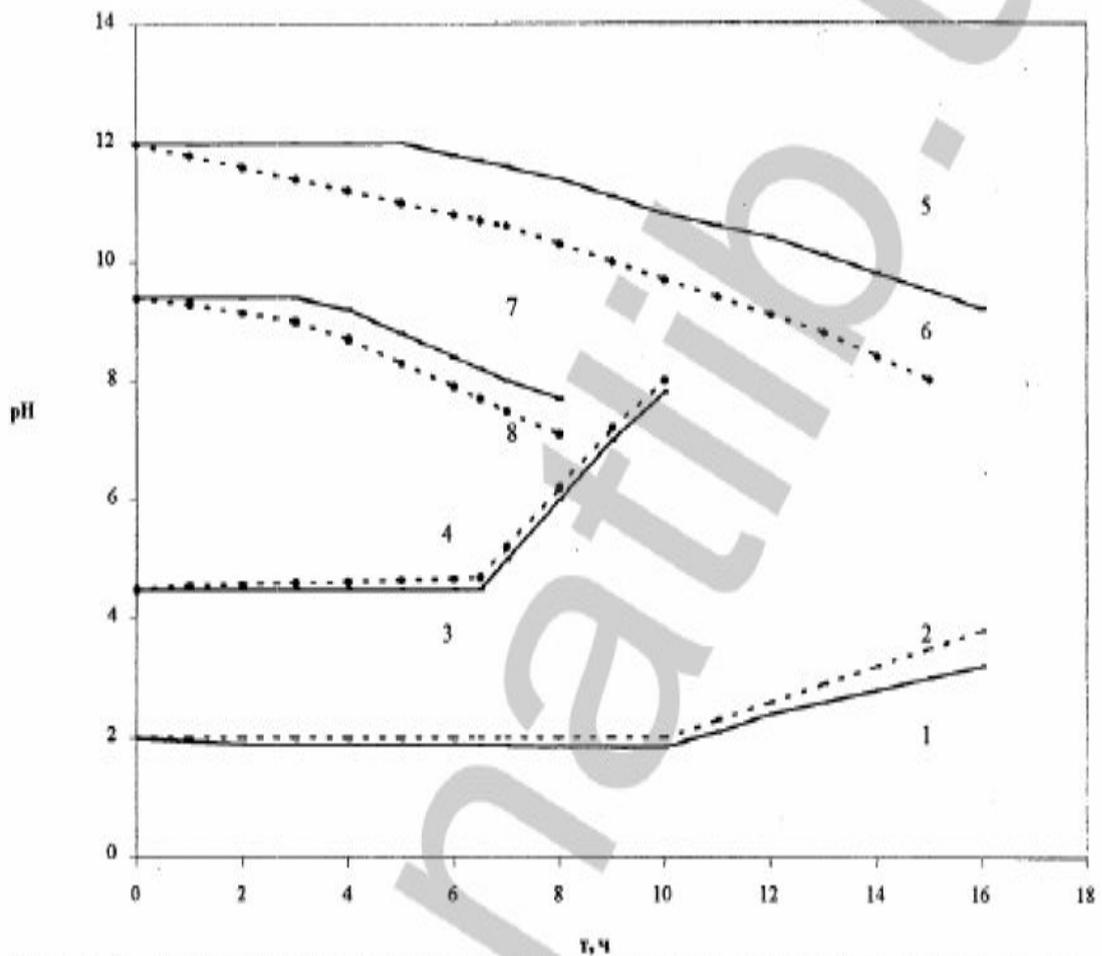


Рис. 4.5. Зависимости изменения величины рН анолита и католита от времени хранения

4.5.расм Католит ва анолитнинг рН кўрсаткичнинг эритманинг сақлаш муддатига боғлиқлиги.

1. Анолит, рН=2 ёпиқ идишда сақланган.
2. Анолит, очиқ ишишда сақланган рН=2.
3. Анолит, ёпиқ идишда сақланган рН=4.5.
4. Анолит, очиқ ишишда сақланган рН=4.5.
5. Католит ёпиқ идишда сақланган рН=12.
6. Католит очиқ ишишда сақланган рН=12.
7. Католит ёпиқ идишда сақланган рН=9.5.
8. Католит очиқ ишишда сақланган рН=9.5.

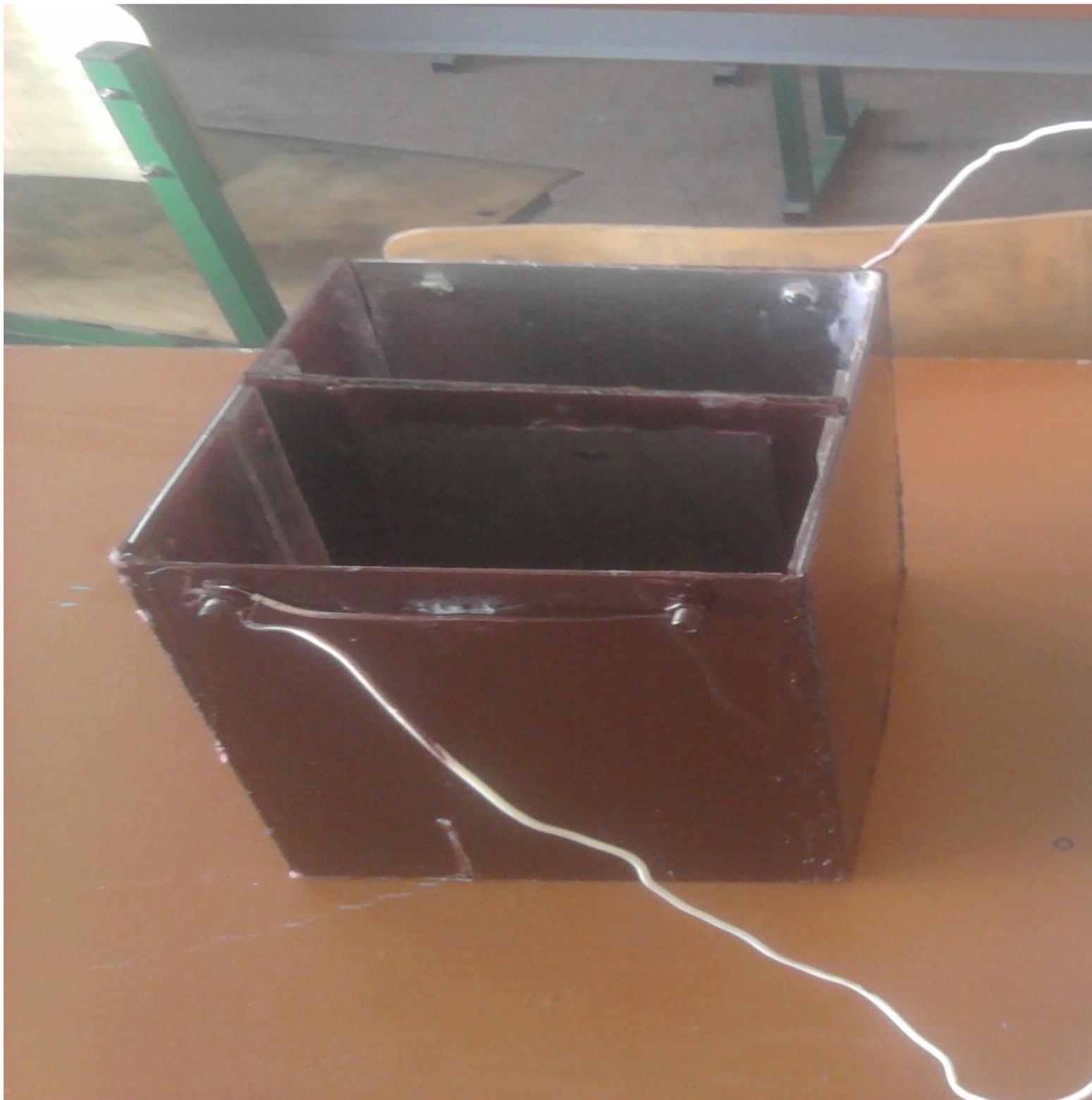
4.1. Сувни ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма конструктив параметрларини аниқлаш.

Электр активаторнинг оптимал кўрсаткичларини танлаш учун биз экспериментал бошлангунча статистик услублар қулладик, Яъни тажрибаларни қўйиш схемасини ишлаб чиқдик.

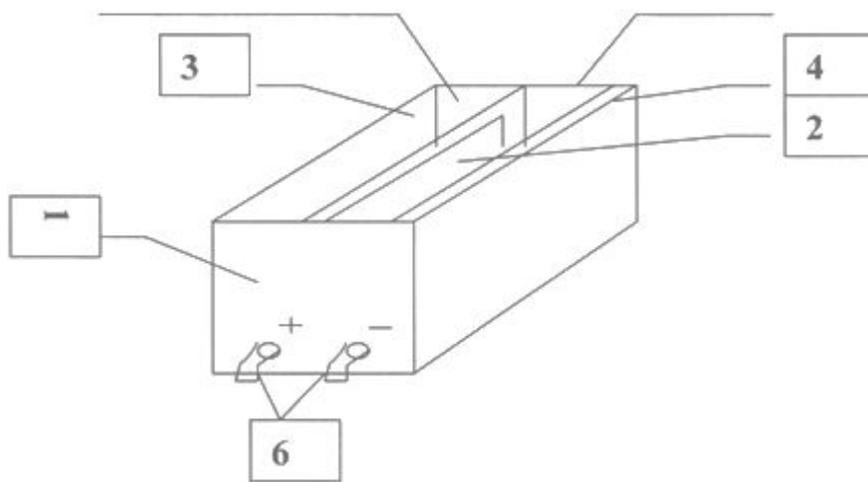
Масаланинг умумий кўрсатишидаги ечимларининг схемаси аввал аптималлаштириш параметрига факторларнинг таъсирини ўзгаришни, кейин эса улар орасидаги боғлиқни аниқлашни кўзда тутади. Натижавий функция бу ерда даражали қаторнинг бир бўлмаган кўринишда ёзилади.

Буда масала босқичма–босқич кчилади, тажриани режалаштиришнинг асосий принципи ҳам шундадир. Биринчи босқичда ҳар бир тажрибада ўзгарувчан параметрларни турли катталикларида натижалар олиниб оптимум соҳасига ҳаракатланиш йўналиши қидирилади, бунинг учун натижалар кичик бўлмаларда ўрганилади ва чизиқли боғланишлар билан чегараланади. Кейинчалик, чизиқли тенгламалар кутилаётган натижаларни бермаса, ҳар бир босқичдаги олдинги тажрибаларда натижаларига кўра интуицияга ишонган холда қушимча тажрибалар қўйиб кейинги қадам йўналиши топилади.

4.1.рasm.Электрокимёвий активатор.



3.2.рasm



a)



3.3.Электр активаторнинг ташқи кўриниши

1 – Активатор; 2 – Диафрагма; 3 – Анод; 4 – Катод; 5 – Тўғирлагич; 6 – Жумрак.

Бу амалиёт то оптимум топилмагунча давом эттирилади. Бу ерда тажрибалар сони етарли даражада кўп бўлади, ва оптимумга характерланиши эгри чизиғи ноқикли функция билан характерланади. Тажрибалар натижасида олинган регрессия тенгламаси жараённинг математик модели бўлади ва тенглама коэффициентлари катталикларига қараб эффиктлар ҳақида қараб хулоса қилиш мумкин бўлади—факторлар билан оптималлаштириш параметри орасидаги боғланиш даражаси баҳоланади. Коэффициентларнинг статистик аниқлиги мос эффиктларининг аниқлиги ёки таъсир даражасини кўрсатади.

Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл болшқаришдир. Экстремал масалаларни ечиш учун ўтказиладиган тажрибаларни режалаштиришнинг умумий схемаси қатор жараёнлар (операциялар) кетма – кетлигидан иборат бўлиб, уларни қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин.

Масалани фуйиш;
Оптималлаштириш параметрини танлаш;
Факторларни танлаш;
Чизиқли планни тайёрлаш;
Чизиқли планни амалга ошириш ва чизиқли моделни куриш⁴
Экстремумни қидириш;
Натижаларни таҳлил қилиш;
Қуйидаги ишнинг асосий мақсади—қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниқлашдир.
Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлвштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.
Доимий параметрлар сифатида қуйидаги катталиклар олинган:
Электролиз хажми 1 литр;
Сув қувирида ичимлик сув оқади;
Ўзгарувчи факторлар қуйидагилар;
Электродлар орасидаги масофа;
Электрод юзаси;
Диафрагма материали;

Назорат қилинадиган факторларнинг қийматлари 4.1—жадвалда берилган.
Назорат қилинаётган факторларнинг миқдорлари ва уларни кодлаштириш шароитлари.

4.1–жадвал

Факторлар	Электродлар юзаси	Электродлар оралиғи	Д иагфрагма
Коди	X1	X2	X3
Асосий даражаси	2000	50	
Ўзгариш интервали	400	10	
Юқори даражаси	2400	60	Болонья
Пастки даражаси	1600	40	Ткань

Таъриба номери	X0	X1	X2	X3	Оптимизация параметри (У)
1	+	+	+	+	15.2
2	+	+	-	+	13.3
3	+	-	+	+	12.7
4	+	-	-	+	10.6
5	+	+	+	-	29.3
6	+	+	-	-	27.8
7	+	-	+	-	25.8

8	+	-	-	-	22.2
---	---	---	---	---	------

23 даражали тўлиқ факторли экспериментнинг матрица кўринишидаги чизиқли плани
(4.2–жадвал)

У–ҳар бир тажрибада оатималлаштириш параметри қийматлари (электр активлаштирилган сув олиш учун электр энергия сарфи

Тажриба: электродлар орасидаги масофа–60 мм электрод юзаси 2400мм², диафрагма – мато

Вақт,с	РН		Т		I,А→0.025	U,В	P,Вт→0.2
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	12	160	25
60	6.75	7.2	24	23.5	10	160	23
90	6.5	7.5	24.5	23.5	12	160	25
120	6.25	7.75	25	24	14	160	30
300	5.75	8	25.5	24.5	13	160	26
600	5	8.5	26.5	24.5	12	160	25
900	4	9	27.5	24.5	12	160	25
1200	4	9.5	28.5	24.5	11	160	25

4.3–жадвал

У1=15.2 Вт.ч

2–тажриба: электр орасидаги масофа–40мм электрод юзаси–2400мм; диафрагма мато

(4.4–жадвал)

Вақт,с	РН		Т		I,А→0.025	U,В	P,Вт→0.4
	А	К	А	К			
30	7	7	23	23	21	164	11
60	6.75	7.25	25	23	21	164	11
90	6.5	7.5	26	23.5	22	164	12
120	6.25	7.75	27.5	24	21	164	10
300	6	8	28.5	24.5	16	164	12
600	5.5	8.5	30	26	14	164	11

900	5	9	32	28	15	164	12
1200	4	9.5	42	30	19	164	10

У2=13.3 Вт.ч

3–тажриба: электродлар орасидаги масофа – 60мм; электродлар юзаси–1600мм² диафрагма–мато

(4.5-жадвал)

Вақт,с	PH		Т		I,A→0.025	U,B	P,Вт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	23	23	5	160	10
60	7	7	23	23.2	5	160	9
90	6.75	7.25	23.5	23.2	6	160	8
120	6.5	7.5	24	23.8	5	160	9
300	6.25	7.75	25.5	24	5	160	9
600	5.75	8.5	27	25	8	160	10
900	5.5	8.75	28	25.5	6	160	10
1200	4.5	9	30	26	6	160	10
1500	4	9.5	32	28	6	160	10

УЗ=12.7 Вт.ч

4-тажриба: электродлар орасидаги масофа-40мм; электродлар юзаси-1600мм² диафрагма-мат

(4.6–жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Вт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	23	23	5	170	18
60	6	7.25	23	23	7	170	19
90	5	7.5	23	23	6	170	19
120	5	7.5	23.2	23	5	170	17
300	5	8	23.5	24	5	170	17
600	4.5	8.5	24	24.5	5	170	17
900	4.25	8.75	26	25.5	5	170	18
1200	4	9	26.5	26	5	170	16

У4=10.6 Вт.ч

5–тажриба: электродлар орасидаги масофа–60мм; электродлар юзаси–2400мм² диафрагма–мато

(4.7–жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Вт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	22	22	21	170	26
60	6.75	7.25	23	24	21	170	26
120	6.5	7.5	24	28	21	170	28
300	6	8.5	25	30	25	170	23
600	5	8.75	27	34	24	170	21
900	4.5	9	29	38	24	170	21
1200	4	9.5	36	44	25	170	26

$U_5=23.9$ В.ч

6–тажриба: электродлар орасидаги масофа–40мм; электродлар юзаси–2400мм² диафрагма–мат

(4.7-жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Вт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	23	23	15	170	24
60	7.5	6.8	23	23.5	16	170	24
120	8	5.75	23.5	24	18	170	22
300	8.5	5	24	25.5	23	170	20
600	9	4.75	24.5	26	22	170	19
900	9.25	4	25	27	21	170	18
1200	9.5	3.75	26	29	21	170	19

У5=27.8 Вт.ч

7-тажриба: электродлар орасидаги масофа-40мм; электродлар юзаси-1600мм² диафрагма-мато

(4.8-жадвал)

Вақт,с	PH		T		I,A→0.025	U,B	P,Bт→0.4
	A	K	A	K			
30	7	7	23	23	12	170	21
60	6.75	7.25	23.5	24	18	170	22
120	6.25	7.5	24	24.5	17	170	20
300	5.0	8	25	24.5	16	170	19
600	4.5	8.5	26	25	14	170	18
900	4.25	8.75	27	26	14	170	18
1200	4	9	30	27	13	170	17

У6=22.2 Вт.ч

Регрессия коэффициентларини ҳисоблаш ва уларнинг ишончлиги мумкин бўлган интервалларни аниқлаш учун

$$b_i = \frac{\sum_{m=1}^N \sum X_i Y \setminus N}{\sum_{m=1}^N \sum X_i Y \setminus N} \quad (4.1)$$

Ифодадан фойдаланилган:

$$b_1 = \frac{15.2+13.3-12.7-106+29.3+27.8-25.8-22.2}{8} X = \frac{15.2+13.3-12.7-106+29.3+27.8-25.8-22.2}{8} = -1.79;$$

$$b_2 = \frac{15.2-13.3+12.7-106+29.3-27.8+25.8-22.2}{8} X = \frac{15.2-13.3+12.7-106+29.3-27.8+25.8-22.2}{8} = 1.14;$$

$$b_3 = \frac{15.2+13.3+12.7+106-29.3-27.8-25.8-22.2}{8} X = \frac{15.2+13.3+12.7+106-29.3-27.8-25.8-22.2}{8} = -6.66;$$

$$b_4 = \frac{15.2+13.3+12.7+106+29.3+27.8+25.8+22.2}{8} X = \frac{15.2+13.3+12.7+106+29.3+27.8+25.8+22.2}{8} = 19.61;$$

Регрессия коэффициентлари ҳисобларидан сўнг уларнинг статистик ишончлилиги текширилади. Бунинг учун регрессия коэффициентларининг ишончлилик интерваллари ҳисобланади; улар, кўриб чиқилмаган план 1-даражали бўлса, барча коэффициентлар учун бир хил бўлади.

Регрессия коэффициентларини ашиқлашдаги хатолик “дисперсия” билан характерланади; ва қуйидаги ифода орқали ҳисобланади;

$$S_{2b_i} = S_y \sqrt{2} \quad (4.2)$$

Ишончлилик интервали:

$$\Delta b_i = \pm t_{\alpha} \cdot S_{b_i} \quad (4.3)$$

Регрессия коэффициенти статистик аҳамиятли бўлиши учун абсолют миқдори ишончлилик интервалига тенг ёки ундан катта бўлиши керак. Бизнинг тажрибаларимизда:

$$S_{2y} = 1; = 1; \quad N=8; \quad S_{2b_i} = \frac{11}{2} = 0.125; \quad S_{b_i} = \pm 0.35; \alpha=0.05;$$

$t_{0.05;8}=2.3$ (студент тақсимланиш жадвали).

Демак:

$$S_{b_i} = \pm 0.35 \cdot 2.3 = \pm 0.80;$$

Шундай қилиб абсолют коэффициент, яъни модуль $b_i = 0.8$ бўлганлигидан барча чизиқли эффиктлар статистик аҳамиятли бўлади. Яъни шу аниқланиш даражасида (0.05) топилган тенгламанинг регрессия коэффициентларини тасодифий катталиклар йиғмаси эмас деб ҳисоблашимиз мумкин. Демак чизиқли регрессия коэффициентлари статистик аҳамиятли бўлади ва кейинги ҳисобларда уларни ҳисобга олинади.

Ҳисоблар натижасида чизиқли тенглама олами:

$$= 19.61 + 1.79X_1 + 1.14X_2 - 6.66X_3 \quad (4.4)$$

Келтирилган тенгламада факторларнинг қийматларини кодланган масштабда (X_i) олинган. Факторларнинг кодли қийматлари ҳақиқий қийматларидан қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$X_i = \frac{X_i - 2000}{400} ; X_2 = \frac{X_2 - 10}{10} ; X_3 = \begin{cases} -1, & \text{если-ткань} \\ +1, & \text{если-“болонья”} \end{cases} \quad (4.5)$$

Агар фактор фақат икки хил бўлиб, икки қийматни қабул қилса (масалан фиафрагма–болонья, мато) уларнинг кодли қиймати (+1) ва (-1) деб ёзилади.

9–жадвал

Таҳриба номери	эксп	расч	(Δ)	(Δ) ²
1	15.2	15.88	0.68	0.46
2	13.3	13.6	0.3	0.09
3	12.7	12.3	0.4	0.16
4	10.6	10.02	0.58	0.34
5	23.9	29.2	0.1	0.01
6	27.8	26.92	0.88	0.77
7	25.8	25.62	0.18	0.03
8	22.2	23.34	1.14	1.30
Σ				3.16

Кейин регрессия тенграмасини статистик таҳлили ўтказилади: Бунинг учун тенгламанинг адекватлигини текшираимиз, яъни шу тенгламадан фойдаланилса бўладими, ёки бошқа мураккаброқ модел топиш керакли деган саволга жавоб қидирилади. Адекватлигини текшириш учун авваламбор дисперсия аниқланади (S^2).

$$S^2_{ад} = \frac{\sum_{m=1}^n (Y_{ирасч} - Y_{иэксп})^2}{N - K - 1} = \frac{\sum_{m=1}^n (Y_{ирасч} - Y_{иэксп})^2}{N - K - 1} \quad (4.6)$$

$$S^2_{ад} = \frac{3.16}{8 - 4 - 1} = \frac{3.16}{3} = 1.05 \quad (4.7)$$

Бу ерда: $\bar{Y} \bar{Y}$ ирсач-бу регрессия тенгламаси бўйича тажрибадаги оптималлаштириш параметрининг миқдори $\bar{Y} \bar{Y}$ иэксп-шу тажрибадаги экспериментда олинган параметрнинг қиймати.

Ифоданинг маҳражида адекватлик дисперсиясини (f_2) аниқлашдаги эркинлик даражаси рақами.

Адекватлик гипотезасини Фишер критерийси (меъзони) ёрдамида текширилади.

$$\frac{1,05}{1,05}$$

$$F_{расч3,16} = \frac{1}{1} \frac{1}{1} = 1,05 \quad (4.8)$$

$$\frac{1,05}{1,05}$$

$$F_{расчf1f2} = \frac{1}{1} \frac{1}{1} = 1,05(4.9)$$

Бу ерда f_1 ва f_2 мос равишда адекватлик ($S_{2ад}$) тажриба (S_{2y}) дисперсиясини аниқлашдаги эркинлик даражаси раъамлари.

Чизиқли моделнинг адекватлиик гипотезаси, агар критерий (лиъзон)нинг ҳисобий қиймати ($F_{расч}$) танланган

Ғаҳамиятлилигини қабул қилинган аниқланиш даражасидан ортмаса қабул қилинади.

5% лик аниқланиш даражасида ($\alpha=0.05$) жадвалидаги қиймати

$$F_{таб1.16} = 3.24, \text{ бизда эса } (1.05 < 3.24).$$

Агар $F_{ҳис} < F_{табл}$ бўлса чизиқли тенгламанинг адекватлиги ҳақидаги гипотеза бекор қилинмайди ва кейинги тажрибани тежаллаштириш бошқичларида ундан фойдаланилади, жумладан оптимум градиенти бўйича қидирув йўналишини топишда олинган аҳамиятлилик даражасида чизиқли регрессия тенгламасининг адекватлиги ҳақидаги гипотезани бекор қилишга асос йўқ. Яъни олинган чизиқли регрессия тенгламаси ҳақиқий деб қабул қилинади, ва кейинги ҳисобларда фойдаланилади.

Чизиқли тенгламанинг адекватлигини бошқа усул билан ҳам текшириш мумкин маълум катталикка эга бўлган регрессия тенгламасининг эркин ҳади “b” асосий даражадаги тажриба натижасини баҳолаб туради, бошқа барча факторларнинг кодли қийматлари нолга тенг бўлади.

Шунинг учун тажриба ўтказилгач, унинг натижасида олинган қийматни тенгламанинг эркин ҳади билан солиштириш мумкин, яъни квадратли ходлардаги коэффицентлар йиғиндисининг нолга тенглиги ҳақидаги гипотеза нол гипотеза текширилади.

Нол гипотеза, агар ($\omega_0 - \omega_0$) айирма экспертнинг ўртача квадрат хатолигидан катта бўлмаса, қабул қилиниш иғтимоли стьюдент критерийси (меъёри) бўйича текширилади:

$$t_{расчa,f}$$

$$o = 19.73;$$

$$t_{табл} = 2.12;$$

$$t_{расч} = 0.784;$$

Ҳисобий қийматлар жадвалдаги қийматлардан кам бўлганлиги учун чизиқли тенгламанинг адекватлиги ҳақидаги гипотеза қабул қилинади.

Регрессия тенгламанинг катталиги ва ишораси мос факторларнинг оптималлаштириш параметрига таъсирини баҳолаш имконини беради. Коэффицент катталиги қанча катта бўлса факторнинг таъсири шунча салмоқли бўлади. Коэффицентнинг ишораси мусбат бўлса мос факторнинг ортиши оптималлаштириш параметрини ҳам оптишини кўрсатади, манфий ишора эса фактор катталигини оптималлаштириш параметри билан тескари пропорционалликка эга эканлигини кўрсатади. Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси—1600мм² электродлар орасидаги масофа—40мм.

Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусҳаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янғ конструкцияси ишлаб чиқилди.

Сув ва сувли эритмаларга ишлов бериш учун қурилма асосий идишга ва асосий идиш ичида ажратувчи диафрагма орқали ўрнатилган қўшимча идишга эга бўлиб, электродли бўлма диодли вентил кўринишдаги ток манбаига эга бўлган, диафрагманинг икки томонига ўрнатилган электродлардан иборат. Электродларга ток манбаи бир томонга йўналтирилган пулсацияланувчи ток бериб турилади. Қурилма штепселли уланишга эга, қўшимча идиш хажмини тажрибада ўзгартириш мумкин қилиб ишланган. Қурилманинг ён томонидан тешиқлар қилинган бўлиб, диафрагма билан ёпиб қуйилган.

Асосий идиш қопқали қилиб ишланган қопқага тўлиқ изоляцияланган холда электродлар маҳкамланган. Электродларнинг бири қўшимча идиш ичида жойлашган, иккинчиси эса қўшимча идишнинг ташқарисига ўрнатилган электродлар асосий идиш қопқоғининг изоляцияланган қисмига маҳкамланган. Штепсел уланишининг кантаклари қопқа билан ажратиб олинган қилиб ишланган.

4.2.Тажриба қурилмасининг синовлари сони, кўрсаткичлари ва характеристикаларини баҳолаш.

Тажриба натижалари бўйича олинган тасодифий катталикнинг тақсимланиш қонуниятини топиш учун, одатда катта статистик маълумотларга, юзлаб тажрибалар натижасига эга булиш керак.

Лекин амалда тажрибалар сони ва олинган статистик маълумотлар сони чегараланган бўлади, масалан икки уч кунлик кузатувлар билан, бу асосан ҳар бир тажрибанинг қийматлиги ва мураккаблиги билан боғлиқ бўлади. Кўпинча изланаётган тақсимланиш қонуниятининг фақат рақамли характеристикалари ва катталикларини топиш талаб қилинади.

Бу холда А ходисанинг ρ эҳтимолини баҳолаш туғрисидаги масалани “n” тажрибалар серияси частоталар бўйича куриб чиқамиз.

Дейлик тажриба сериялари иккита булиши.

Биринчиси “n1” тажрибалардан иборат;
Иккинчиси “n2” тажрибалардан иборат.

Ҳар бир серияларда қандайдир таодифий “X” катталикнинг миқдори куриб чиқилади.

Бунда биринчи серия тажрибаларида куйидаги ўртача қиймат олинади:

$$m^*1 = \left(\sum_{i=1}^{n1} X_i \right) / n1 \quad (4.10)$$

$$m^*2 = \left(\sum_{i=1}^{n2} X_i \right) / n2 \quad (4.11)$$

Бу ерда: “1” ва “2” индукслари билан тасодифий катталикнинг 1 ва 2 тажриба серияларидаги қийматлари кўрсатилган.

Бизнинг тажрибаларимизда $m1 > m2$ бўлади, уларнинг орасидаги фарқ эса:

$$ro = m^*1 - m^*2 > 0 \quad (4.12)$$

Олдимизга қўйилган масала шундан иборатки, бу фарқ катталиги аҳамиятлиги ёки уни тасодифий сабаблар таъсири деб баҳолаш мумкинми!

Бизда аниқланиш даражасини α деб қабул қиламиз.

Но нол гипотеза қабул қиламиз, бунда ҳам биринчи ва ҳам иккинчи серияларда бир хил тасодифий катталikka эга бўламиз.

Унинг математик кутилган қийматини таҳминан барча тажрибалардаги ўртача статистик қийматига тенг деб қабул қиламиз:

$$m^* = \left(\sum_{i=1}^{n1} X_i + \sum_{i=1}^{n2} X_i \right) / (n1 + n2) = (1+x)^n (1+x)^n \quad (4.13)$$

Иккинчи бошланғич момент орқали ҳисобланган дисперсия куйидаги ифода билан аниқланади:

$$D = \left(\sum_{i=1}^{n1} [X_i]^2 \right) / (n1 + n2) - (m^*)^2, \quad (4.14)$$

$$(n1 + n2 - 1), \quad (4.15)$$

туғирловсиз, қабул қилинади, чунки $n1$ ва $n2$ нинг катта қийматларида бу туғирлаш коэффициентлари бирга яқин бўлади.

Энди иккита $Y1$ ва $Y2$ тасодифий катталикни кўриб чиқамиз бу катталиклар X тасодий катталикнинг биринчи ва иккинчи тажрибаларидаги ўртача қийматига тенг бўлади.

$$Y1 = 1/n1 \sum_{i=1}^{n1} X_i \quad (4.16)$$

$$Y2 = 1/n2 \sum_{i=1}^{n2} X_i \quad (4.17)$$

Кейин уларни миқдорий характеристикаларини топамиз:

$$M[Y1] = M[Y2] \approx m^*, \quad (4.18)$$

$$D[Y1] \approx D^* / n1; \quad (4.19)$$

Бунда икки ўртача қийматларнинг фарқи:

$$R = Y1 - Y2 = m1^* - m2^* \quad (4.20)$$

1. Математик кўтилган қиймати $mR = 0$;

2. $Y1$ ва $Y2$ катталиклар дисперсияга эга бўлади.

$$DR \approx D^* / n1 + D^* / n2 = (n1 + n2) D^* / (n1 \cdot n2), \quad (4.21)$$

$$\alpha R \approx \sqrt{\frac{(n1 + n2) D^*}{n1 \cdot n2}} \quad (4.22)$$

R тасодифий катталикнинг тажрибада олтинган ro катталикдан кам эмаслик эҳтимоли куйидагича бўлади:

$$P\{R \geq ro\} = 1 - P\{R < ro\} = F(ro), \quad (4.23)$$

Бу ерда: $F(R)$ – тасодифий катталик R нинг тақсимланиш функцияси.

Нормал функциянинг тавсимланишининг ифодаси:

$$F(X) = 0.5 - \Phi\left(\frac{x - m}{\alpha R}\right) \quad (4.24)$$

Кўринишда қабул қилиниб куйидагича эга бўламиз:

$$FR(ro) \approx 0.5 + \Phi\left(\frac{ro}{\alpha R}\right) \quad (4.25)$$

Бу ифодани (3.21) га қуйиб:

$$P\{R \geq ro\} = 0.5 - \Phi\left(\frac{ro}{\alpha R}\right) \quad (4.26)$$

Ифодани оламиз.

Шундай қилиб, бу эҳтимоллик жуда кичик бўлса (аниқланиш даражаси α дан кам бўлса) $Y1$ ва $Y2$ лар орасидаги фарқни $R = Y1 - Y2$ ҳақиқий деб қабул қилишимиз мумкин, нол гипотезани (Но) эса тажриба натижаларига мос келмаганлиги учун ташлаб юборишимиз мумкин. Ёки аксинча у унчалик кам бўлмаса (α дан каттароқ бўлса), Но гипотеза қабул қилинади, ва $Y1$ ва $Y2$ орасидаги фарқлари миқдори тасодифий объектив ва субъектив сабабларга кўра юзага келган деб қабул қилинади.

Юқорида келтирилган ҳисоблаш методикасини бизнинг масаламиз учун қуллаймиз (арробация қиламиз), яъни сув ва сув эритмаларини электрфаоллаштириш қурилмани синаш учун ишлатамиз.

Электр активаторнинг икки нусҳаси синаб кўрилди. Биринчи қурилма нусҳаси коаксал жойлашган анод ва катодли қилиб ишланган, иккинчи нусҳаси эса ясси электродли қилиб ишланган. Ҳар бир конструкциялаш қурилма учун тўхтовсиз ишлаш вақти T (сутка) давомида тажрибалар серияси ўтказилди.

Биринчи нусҳада $n1 = 20$ та ўтказилди, иккинчисида эса $n2 = 16$ та тажриба ўтказилди. Бунда иккала серия тажрибаларининг натижалари 10 жадвалда келтирилган.

Жадвал–10

Тўхтаб қолмай ишлаб туриш вақти

Тажриба тартиб рақами	1–нусҳа текис параллел	2–нусҳа коаксал электродлар
-----------------------	------------------------	-----------------------------

	электродлар	
1	2	3
1	1,01	8,6
2	9,2	10,2
3	7,8	3,8
4	14,5	4,9
5	16,1	19
6	3,2	10
7	4,9	5,4
8	8,8	4,3
9	11,4	12,2
10	20,2	8,6
11	6,1	14,4
12	12,3	15,2
13	14,4	6,1
14	10,5	0,5
15	2,2	2,8
16	18,3	4,2
17	22,4	4,6
18	6,6	-
19	3,4	-
20	10,5	-

$m^*1=10.65;$

$m^*2=8.13;$

Бу ерда ўртача қийматлар: бўлади.

Натижалар кўришиб турибдики, биринчи нусҳанинг тўзтаб қолмай ишлаб туриш вақти унинг юқори ишончилигини кўрсатмоқда. $10.65 > 8.13$.

Бу катталикларни, аниқланиш даражаси $\alpha=0.05$ бўлганида, эътиборлилиги текширамыз, агар эътиборли бўлмаса ташлаб юборамиз.

Иккала сериялар бўйича ўртача катталикни аниқлаймыз:

$$m^*=342.9 \sqrt{20+16} \approx 9.52 = m^*1 \cdot n1 \sqrt{n1+n2} + m^*2 \cdot n2 \sqrt{n1+n2}$$

Бунда иккала серия бўйича ўртача квадрат:

$$\alpha^2 \approx 3650.37 \sqrt{36} \approx 101.39;$$

$$D^* \approx 101.39 - 9.522 \approx 10.76$$

(3.20) ифода бўйича ($R - m^*1 - m^*2 = 2.52$) қуйидагига эга бўламиз:

$$\alpha = \sqrt{\sqrt{36 \cdot 10.76} \sqrt{320}} = \sqrt{\sqrt{1.21}} \approx 1.1$$

$$P\{R \geq \geq r_0\} = 0.5 - \Phi(2.52 \sqrt{1.1}) \approx 0.027$$

Олинган натижалар бўйича аниқланган аниқлик даражаси миқдоридан ($\alpha = 0.05$) анча кам бўлганлигидан H_0 гипотезани ташлаб юборишимиз мумкин, яъни биринчи нусха ҳақиқатдан ҳам кўпроқ тўхтовсиз ишлаш вақтини кўрсатади ва иккинчи нусха варианты ташлаб юборилди.

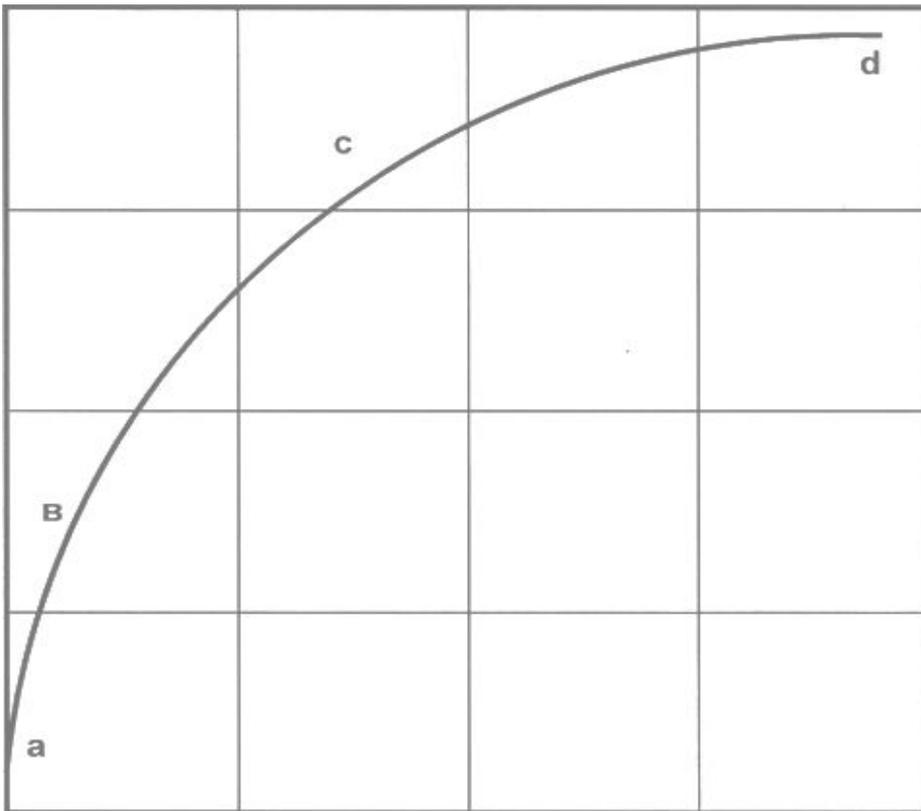
Юқорида келтирилган алгоритм бўйича синовларни давом эттириб, $r_0 = 1.8$ фарқда қуйидагига эса бўламиз:

$$P\{R \geq \geq r_0\} = 0.5 - \Phi(1.636) \approx 0.051$$

Яъни бу натижада аниқланиш даражасидан кўпроқ катталик олинади ва H_0 гипотеза риоя қилинади.

4.3. Электрохимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун талаблар ишлаб чиқиш.

Электрохимёвий активлаштириш қурулмасини лойиҳалаш учун дастлабки талабларни тайёрлаш учун асос ҳақидаги маълумотлар, жараённинг принципаал схемаси, активлаштириладиган сувнинг таркиби ва миқдори, сувдаги органик ва ноорганик моддалар миқдори, уларнинг химёвий таркиби ва формуласи, харорат даражаси, электроўтказувчанлиги, рН кўрсаткичи, оксидланиш – тикланиш потенциали, сувларга ишлов бериш усули, техник иқтисодий кўрсаткичлар бўлади. Сув намуналари лаборатория таҳлилидан кўрсатилади. Ишлов берилгач унинг кўрсаткичларини ўрганиш динамикаси аниқланади. Суғориш учун ишлатиладиган сув катод зонада ишлов берилгани учун сувни активлаштириш даражасини аниқлаш учун сувнинг қаттиқлик тузларининг концентрациясини камайиши аниқланади, % ларда ва электрохимёвий таъсир интенсивлиги аниқланади. (3.5. расм).



4.5. расм электр активаторда электр сарфи миқдorigа боғлиқ равишда водпровод сувнинг катталигини камийши.

Оптимал электрохимёвий таъсир интенсивлиги аниқлангач, лаборатория изланишларида яна ток зичлигининг оптимал катталиги аниқланади, $q = \text{const}$ бўлганида қаттиқлик тузлари концентрацияси камайишга эришилади. Изланиш натижалари график кўринишда олинди. Бунда тузлар концентрацияси ёки уларнинг боғланиши чизилади, ($q = \text{const}$ да).

Электр активатор тармоқида умумий ток миқдори: ифодадан аниқланади.

$$j = qQ \quad (3.27)$$

Бу ерда j —ток кучи, А.

q —электрохимёвий таъсир интенсивлиги, кг\л

Q —сув сарфи л\с

Электр активатор электродларининг юзаси Ифодадан аниқланади,

$$S = j \cdot l \quad (3.28)$$

Бу ерда l —ток кучи, А

J —ток зичдиги, А\м²

Қурилманинг типни, электродлар материали ва гидравлик тармоқнинг принципиал схемалари электр активатор конструкцияларининг технологик хусусиятларидан телиб чиқиб аниқланади.

Сувнинг қаттиқлигини камайтириш учун зарур солиштирма энэргия сарфи миқдори сувнинг электр ўтказувчанлигига боғлиқ бўлиб, ҳар бир режим учун алоҳида аниқланади. Унинг катталиги электр активаторнинг турли конструкциялари учун моделларда тажриба ижланишларида аниқланади. Изланишларнинг натижалари график тарзда “солиштирма электр энэргия сарфи, кВт\м³”(-w)–“сувнинг электр ўтказувчанлиги”, ОМ-1 см-1 (Х1 ОМ-1 СМ-1) координаталарида чизилади.

Сувнинг қаттиқлигини камайиши (N,%) солиштирма электр сарфига (q , кл\л) боғлиқлик графигини олиш учун сувга турли режимларда ишлов бериш унинг қаттиқлигининг ўзгаришлари кузатилади тажриба натижалари дастлабки сув қаттиқлиги билан солиштирилди.

Оптимал режимни топш учун қуйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин:

$$q = J \cdot l \cdot V \quad (3.29)$$

Бу ерда: q —солиштирма электр сарфи кл\л

J —ток кучи, А

t —ишлов бериш вақти, С

V —асосий электрод зонасидаги ишлов берилаётган суюқлик ҳажми, л

(3.5) ифодадан ишлов бериш вақти аниқлаш мумкин:

$$t = q \cdot V \cdot J \quad (3.30)$$

Масалан 0.5 л сувни 1200 кл\л сарф билан ишлов берилса вақт: $t = 1200 \cdot 0.5 \cdot J$ бўлади, яъни 10 А ток билан ишлов берилса, ишлов бериш вақти $t = 600 : 10 = 60$ с бўлади, агар $J = 5$ А бўлса, $t = 120$ с бўлади. Турли хил сув турли режимларда ишлов берилади.

Сувга ишлов беришдан олдин ва ишлов берилганидан кейин сувнинг рН кўрсаткичи, оксидланиши–тикланиш потенциали (р, мВ) ва қаттиқлиги ўлчанади.

Электроактиваторнинг талаб қилинган унимдорлигини танлашда асосий мезон бўлиб системада сувга ишлов бериш вақти ҳисобланади. Сувга ишлов бериш вақти активлаштирилган сувнинг релаксация вақтидан ошмаслиги зарур.

Тахминан электр активаторнинг иш унимдорлиги қуйидаги ифодадан фойдаланиб танланади:

$$Q = KV \quad (3.31)$$

Бу ерда: Q —катодит сарфи (манфий электрод зонасида ишлов берилган сув) м³\с

V —системадаги сув миқдори, м³

K —пропорционаллик коэффиценти.

$K = 0.1 \dots 0.01$ с-1

3.6. расм. Электр активатордаги сув сарфи ифодасидаги пропорционаллик коэффиценти (K) аниқлаш учун номограмма. ($W = KV$)

3.7. ифодадаги пропорционаллик коэффиценти (K) ни (3.6) расмда кўрсатилган номограммдан аниқланади.

Катодитни етказиб берувчи насоснинг иш унимдорлигини танлаш учун электроактиваторни сув айланиш системасидаги сув сарфи (Q) (3.7. ифода) ва ишлов бериш қарралиги миқдоридан келиб чиқилади:

$$Q_n = Q \cdot n \quad (3.32)$$

Бу ерда: Q_n – насоснинг иш унимдорлиги, катодит бўйича, м³\с

Q —электроактиваторнинг катодит бўйича иш унимдорлиги, м³\с

n —электр ишлов бериш қарралиги, марта

Аналит сарфи (мусбат электрод зонасида циркуляцияланаётган, ёрдамчи электролит эритмаси) катодит сарфининг 0.08...0.16 қисмига тенг қилиб олинади.

Ёрдамчи электролит ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V_f = K \cdot J \cdot n \cdot T \quad (3.33)$$

Бу ерда: V_f —ёрдамчи электролит эритмаси ҳажми, м³

J —электроактиватордаги ток миқдори, А

T —ёрдамчи электролитнинг ўртача ҳарорати,

K —пропорционаллик коэффиценти, $k = 0.3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \text{ А}$

Электроактиваторнинг технологик схемаси манфий электрод зонасини эримай кучмага тушиб қолатаётган бирикмалар–

карбонатлар ва кўп валентли металлларнинг сульфатларидан мунтазам равишда тозалаб туриш имконини бериш керак. Бунинг учун манфий электрод зонасидаги сув ҳажмидан 20 марта катта ҳажмли, 10 % ли туз кислотаси учун сувли эритма учун сиғим бўлиши кзда тугилиши керак. Кислота эритмаси электроактиваторни ювиш учун ишлатилади, унинг ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$V=5IqJ(3.34)$$

Бу ерда: V—кислота эритмаси ҳажми, л

J—электроактиваторнинг номинал токи, А

Вертикал тиндиргичнинг ишчи қисмининг ҳажми қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$Wp=Qt \quad (3.35)$$

Бу ерда: Wp—тиндиргичнинг ишчи қисмининг ҳажми, м

Q—кўчмалардан тозаланган сувнинг (катодит) берилган ҳажми, м³с

t—тиндириш вақти с тиндириш вақти экспериментал йўл билан электрактиватордаги эритма таркиби билан бир хил сувни тиндириш натижасида аниқланади. Тиндиргичнинг ишчи қисмининг балантлиги қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H=Vt \quad (3.36)$$

Бу ерда: H—тиндиргичнинг ишчи қисмининг балантлиги, м

V—тиндиргичдаги сув тезлиги, V=0.2...0.3 м\с

Электроактиваторда сувга электрохимёвий ишлов бериш режимлари экспериментал изланишлар натижасига қараб танланади. Экспириментал изланишларнинг мақсади системада ишлатиладиган сувнинг қаттиқлигини электрохимёвий ишлов бериш юлади. 3.5. расмда сувнинг қаттиқлигини электроактиваторининг манфий электроди зонасида униполяр ишлов беришга сарф бўлган электр миқдорига боғлиқлик равишда ўзгариши кўрсатилган. Сувнинг керакли қаттиқлигини олиш учун зарур энергия миқдори қуйидагича аниқланади: 3.6.расмдан зарур сув қаттиқлигининг камайиш миқдорига тўғри келадиган электр миқдори аниқланади.

Электродлардаги кучланиш миқдори маълум бўлганда сувга электр ишлов бериш учун зарур солиштирма энергия сарфини қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$W=JVQ(3.37)$$

Бу ерда: W—сувга электр ишлов бериш учун зарур солиштирма энергия сарфи миқдори Вт.с\м³

J—электроактиватор токи, А

V—электроактиватор электродларидаги кучланиш, В

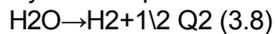
Q—электроактиваторнинг сув сарфи

Шуни эсда тутмоқ лозимки, сувга электрохимёвий ишлов бериб, унинг тузларини гидрооксидларга ўткайиш билан қаттиқлигини камайтириш электрохимёвий ишлов беришнинг фақат бир омили бўлиб ҳисобланад. Одатда, иқтисодий самарали бўлиши учун даслабки ишлов беришда сув қаттиқлиги камайтириш мумкин, бунда 1 м³ сувга 0.3...1.25 кВт.с электр энергияси сарф бўлади, сув қаттиқлиги 20...70 % гача камайади (сув таркибига қараб).

Сувни назарий жиҳатдан парчаланиш жараёнининг кўрсаткичларини оддий электролиз ва униполяр ишлов беришда солиштирамиз. Электролизерни ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар:

1. Сув эритмаси Na₂ SO₄ ли
2. Эритма ҳарорати 25 оС
3. Электродлардаги кучланиш 2.14 В
4. Электролиз токи 1000 А
5. Электролиз изобар – изотермик шароитда ва сувнинг таркиби доимий бўлган холда ўтади деб қабул қилинади.

Сувнинг парчаланиш кимёвий реакциясини қуйидаги ифода билан ёзиш мумкин:



Бу реакцияда Гиббенинг термодиник потенциали қуйидагича аниқланади:

$$G_{298} - G_{H_2} - G_{H_2} - 1/2 \Delta G_{O_2} = -56.69 \text{ ккал\моль}$$

25оС (298 оК) хароратда парчаланиш кучланиши:

$$E = \Delta G_{298} / F_t = 56.69 / 2 \cdot 23.06 = 1.23 \text{ В}$$

Электролиз махсулотлари учун электрохимёвий эквивалент миқдори:

$$q_{H_2} = 22400 / 2 \cdot 26.8 = 418 \text{ мл\лг} = 0.116 \text{ мл\лс}$$

$$q_{O_2} = 22400 / 2 \cdot 26.8 = 209 \text{ мл\лг} = 0.058 \text{ мл\лс}$$

Вт=100 % да 1 соат ичида ҳосил қилинган водарод ва кислород ҳажми:

$$V_c = q_{H_2} \cdot J_t = 0.418 = 0.418 \text{ м}^3$$

$$V_o = q_{O_2} \cdot J_t = 0.209 \cdot 1 = 0.209 \text{ м}^3$$

1 м³ кислород олиш учун сарф қилинган солиштирма энергия сарфи миқдори:

$$W_{T1} = J \cdot E_{298} \cdot t / V_o = 1 \cdot 123 / 0.209 = 5.9 \text{ кВтч\м}^3$$

Электрод реакцияларда энтальпиянинг ўзгариши:

$$\Delta H = \Delta H_{H_2O} - \Delta H_{H_2} - 1/2 \Delta H_{O_2} = -68.32 \text{ ккал}$$

Парчаланиш иссиқлик кучланиши:

$$E_t = -\Delta H / F_t = 68.32 / 2 \cdot 23.06 = 1.48 \text{ В}$$

1 соатда ажралиб чиқадиган жаул иссиқлиги:

$$W_{Tдж} = 0.860 \cdot J \cdot t (2.14 - 123) = 860 \cdot 0.91 = 782 \text{ ккал}$$

Ток миқдори 1000 А бўлганлигидан 1 соатда сарфланган энергия миқдори:

$$W_{\phi} = 0,860 \cdot J \cdot V \cdot t = 1840 \text{ ккал}$$

Электролиз ўтиши учун энергия сарфи:

$$W^{\rho} = 0,860 \cdot J \cdot E_{298} \cdot t = 0,860 \cdot 1000 \cdot 1,23 \cdot 1 = 1058 \text{ ккал}$$

Ҳисобларни туғирлигини текшириш учун энергетик баланс тузилади, бунда W_ф энергия бошқа энергиялар суммасига тенг булиши зарур:

$$W_{Tдж} \text{ и } W_{CT} \quad W_{\phi} = 1840 \text{ ккал}$$

$$W_{\text{тдж}} + W^{\circ} T = 1058 + 782 = 1840 \text{ ккал}$$

Электрохимический технологический процесс жаропрочных сплавов является одним из наиболее важных в современной металлургии. Характеристиками процесса являются: высокая температура, высокое давление, агрессивная среда. В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

Электролиз связан с использованием униполярного электрохимического процесса. В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

Данные параметры характеризуют процесс электролиза. Катодный процесс происходит в соответствии с уравнением: $C^{2+} + 2e^- \rightarrow C$. Катодный процесс происходит в соответствии с уравнением: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$. Катодный процесс происходит в соответствии с уравнением: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$. Катодный процесс происходит в соответствии с уравнением: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$.

$$V = E_{298} + \eta_a - \eta_k + E_{ом} \quad (3.40)$$

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

$$W_{\text{тдж}} = W_{\text{эа}} + W_{\text{ом}} \quad (3.41)$$

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

$$Q_{\text{вт}} = 0,6860 \cdot O \cdot t \cdot (M - E_{298} - \eta_k - \eta_a) = 0,860 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot (2614 - 1623 - 0,637 - 0,26) = 860 - 0,28 = 240 \text{ ккал}$$

$$W_{\text{за}} = 0,860 \cdot J \cdot t \cdot (\eta_f + \eta_r) = 0,860 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 0,63 = 542 \text{ ккал}$$

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

В процессе электролиза происходит восстановление ионов металлов на катоде и окисление воды на аноде. Энергия затрачивается на преодоление электродвижущей силы и на преодоление сопротивления электролита.

IV. боб. Хулоса

1. Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл бошқаришдир. Ишнинг асосий мақсади—қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниқлашдир. Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлаштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.

23 даражали тўлиқ факторли экспериментнинг матрица кўринишидаги чизиқли плани Ҳисоблар натижасида чизиқли тенглама оламиз:

$$=19.61+1.79X_1+1.14X_2-6.66X_3$$

Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси—1600мм² электродлар орасидаги масофа—40мм. Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусхаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди.

2. Электрохимёвий активлаштириш қурулмасини лойihalаш учун дастлабки талабларни тайёрлаш учун асос ҳақидаги маълумотлар, жараённинг принципиал схемаси, активлаштириладиган сувнинг таркиби ва миқдори, сувдаги органик ва ноорганик моддалар миқдори, уларнинг химёвий таркиби ва формуласи, харорат даражаси, электроўтказувчанлиги, рН кўрсаткичи, оксидланиш – тикланиш потенциали, сувларга ишлов бериш усули, техник иқтисодий кўрсаткичлар бўлади. Сув намуналари лаборатория таҳлилидан кўрсатилади. Ишлов берилгач унинг кўрсаткичларини ўрганиш динамикаси аниқланади. Сувнинг қаттиқлигини камайтириш учун зарур солиштирма энергия сарфи миқдори сувнинг электр ўтказувчанлигига боғлиқ бўлиб, ҳар бир режим учун алоҳида аниқланади. Унинг катталиги электр активаторнинг турли конструкциялари учун моделларда тажриба ижланишларида аниқланади. Изланишларнинг натижалари график тарзда “солиштирма электр энергия сарфи, кВт\м³”(-w)–“сувнинг электр ўтказувчанлиги”, Ом-1 см-1 (X1 Ом-1 см-1) координаталарида чизилади.

3. Сувнинг қаттиқлигини камайиши (N, %) солиштирма электр сарфига (q, кл\л) боғлиқлик графигини олиш учун сувга турли режимларда ишлов бериб унинг қаттиқлигининг ўзгаришлари кузатилади тажриба натижалари дастлабки сув қаттиқлиги билан солиштирилди. Электроактиваторнинг талаб қилинган унимодорлигини танлашда асосий мезон бўлиб системада сувга ишлов бериш вақти ҳисобланади. Сувга ишлов бериш вақти активлаштирилган сувнинг релаксация вақтидан ошмаслиги зарур. Электроактиваторда сувга электрохимёвий ишлов бериш режимлари экспериментал изланишлар натижасига қараб танланади. Экспериментал изланишларнинг мақсади системада ишлатиладиган сувнинг қаттиқлигини электрохимёвий ишлов бериш юўлади. сувнинг қаттиқлигини электроактиваторнинг манфий электроди зонасида униполяр ишлов беришга сарф бўлган электр миқдorigа боғлиқлик равишда ўзгариши кўрсатилган. Сувнинг керакли қаттиқлигини олиш учун зарур энергия миқдори қуйидагича аниқланади: Электр активатор ишчи электродларида суюқликларида электрохимёвий ишлов беришда қанчалик кўп ортиқча кўчланиш ҳосил қилинса, шунчалик электр активлаштириш энергиясига эга бўламиз. Суюқликка униполяр электрохимёвий ишлов бериш жараёни тўхтагач уни ишлатишгача ўтган қанчалик қисқа вақт бўлса технологик самаролироқ бўлади, суюқлик фаоллиги максимум сақланади.

Умумий хулоса

Минераллашган сувдан фойдаланиш учун у қайта тайёрланиши зарур. Бунда технологик схема талабига кўра қиматбаҳо мембрана керак бўлади. Суғориш ва коллектр–дренаж сувларини кондициялари бўйича диафрагмали электроактиваторда сувга униполяр ишлов бериш билан суюқликни электрокимёвий активациялаш принципитал янги усул бўлиб, эътиборни тортади. Униполяр ишлов бериш услуби моддага электрокимёвий таъсир ўтказиб унинг минераллашиш даражасини пасайтиради, модданинг кимёвий ва ион таркибини ўзгартиради, физик–кимёвий ва электродинамик хусусиятларини оширади, керакли моддадаги сувга ишлов бериш имконини беради.

Суюликларга электр токи билан таъсир этишнинг асосий шартларини ва униполяр ишлов бериш учун яратилган қурилманинг конструкциясини аниқлайди. Униполяр электр ишлов бериш техникаси ва тезнологиясининг асосий кўрсаткичлари бирор технологик жараёнда суюқликни электрокимёвий активлаштириш махсулотларни қулланилиш хусусиятлари билан яқиндан боғланган бўлади. Бунда электрокимёвий жараёнларнинг анъанавий сифат кўрсаткичлари (махсулотларнинг парчаланиш даражаси ва бошқалар) билан биргаликда униполяр электр ишлов бериш самараси униполяр таъсир кўрсатилган системанинг физик–кимёвий релакция вақти, РН фарқи ва редокс–потенциаллар фарқи билан ҳам аниқланади.

Сувга униполяр ишлов берилганида, юқорида кўрсатилган режимлар билан, манфий зарядли таъсида сувнинг минераллашуви 24–32 % гача, манфий ионлари 9.–100 % га, кальций 16 % гача, сульфатлар 24 % гача, хлоридлар 26 % гача камаяди; заряд потенциали ўзгариши ҳисобига сувни активлиги ортади. Демак, ҚД сувларини униполяр ишлов бериш самараси даражаси аниқловчи кўрсаткич суғориш сувлари учун магний ионлари миқдори бўлади. Сувнинг минераллашувини камайиши кўрсатувчи тузлар йиғиндиси хлоридлар ва сульфатлардан иборат бўлади, улар эса чиқариб ташланган магнийнинг эквивалент миқдорига мос келади.

Тажрибани режалаштиришнинг асосий ғойаси бу ўрнатилаётган ходисадаги механизмларни билмай туриб оптималл бошқаришдир. Ишнинг асосий мақсади–қурилма электродларининг геометрик улчамлари ва электродлар орасидаги масофани аниқлашдир. Оптималлаштириш параметрлари сифатида берилган кўрсаткичларга эга бўлган, активлаштирилган сув олиш учун зарур, электр энергияси сарфи олинган.

23 даражали тўлиқ факторли экспериментнинг матрица кўринишидаги чизиқли плани Ҳисоблар натижасида чизиқли тенглама олами:

$$=19.61+1.79X_1+1.14X_2-6.66X_3$$

Ўтказилган тажрибаларимизда оптимал қийматлар қуйидагилар бўлди: электродлар юзаси–1600мм² электродлар орасидаги масофа–40мм. Электр активлаштирилган сув олиш учун қурилманинг тажриба нусҳаси олинган натижаларни ҳисобга олиб тайёрланди. Ионлаштирилган сув ва сувли эритмалар олиш жараёни ўрганиш учун, ҳамда олинган эритмаларни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида фойдаланиш бўйича илмий изланишлар олиб бориш учун стационар типдаги электр активаторнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди.

Иловалар

Выбор технологической схемы очистки сточных вод

Выбор оптимальных технологических схем очистки воды - достаточно сложная задача, что обусловлено преимущественным многообразием находящихся в воде примесей и высоким требованиями, предъявляемыми к качеству очистки воды. При выборе способа очистки примесей учитывают не только их состав в сточных водах, но и требования, которым должны удовлетворять очищенные воды: при сбросе в водоем - ПДС (предельно допустимые сбросы) и ПДК (предельно допустимые концентрации веществ), а при использовании очищенных сточных вод в производстве - те требования, которые необходимы для осуществления конкретных технологических процессов.

Для приготовления из сточных вод технической воды или обеспечения условий сброса очищенных сточных вод водоемов большое значение имеет

Технико-экономическая оценка способов воды. Экономическое преимущество имеют, как правило, замкнутые системы водоиспользования [1-3]. Однако процесс замены современных производств безотходными, в том числе и с полностью замкнутой системой водоиспользования, достаточно

длительный. Поэтому часть очищенных сточных вод сбрасывают в водоемы. В этих случаях необходимо соблюдать установленные нормативы для относительной концентрации вредных веществ в очищенных сточных водах.

Применяемые схемы очистки должны обеспечивать максимальное использование очищенных вод в основных технологических процессах и

минимальный их сброс в открытые водоемы. При широком внедрении оборотных систем имеются дополнительные резервы по сокращению расхода свежей воды и уменьшению сброса в открытые водоемы. При широком внедрении оборотных систем имеются дополнительные резервы по сокращению расхода свежей воды и уменьшению сброса сточных вод в водоемы (совершенствование технологических процессов, повышение эффективности очистки сточных вод). Сточные воды являются чистыми, если их отведение в водные объекты не приводит к нарушению норм качества воды в контролируемом створе или пункте водоиспользования. Степень очистки сточных вод при сбросе их в водоемы определяется нормативами качества воды водоема в расчетном створе и в большой степени зависит от фоновых загрязнений. Для снижения концентраций вредных примесей, присутствующих в сточных водах, до требуемых величин необходима достаточно глубокая очистка. Поэтому важное значение имеет надежный контроль степени очистки сточных вод, так как с ужесточением требований к качеству очищенных вод значение ПДК большинства вредных веществ снижается и, следовательно, возрастают трудности их определения [4]. Кроме того, контроль усложняется при определении концентраций вредных веществ в сильно разбавленных сточных водах.

Физико-химические методы очистки сточных вод с применением коагулянтов[1]

Для обеспечения высокой степени очистки сточных вод в ряде случаев

одной биохимической очистки производственных сточных вод недостаточно, поэтому в последние годы отмечено возрастающее применение физико-химических методов. Широкое распространение получили коагуляция и флотация.

Реагентный способ очистки достаточно эффективен и прост. Этот способ можно применять практически при неограниченных объемах сточных вод. Совместное использование коагулянтов и флокулянтов позволит еще более расширить использование этих реагентов для очистки сточных вод. Большие резервы интенсификации метода коагуляции и флокуляции связаны как с более глубоким исследованием механизмов явлений, сопровождающих эти процессы, так и с более эффективным использованием различных физических воздействий. Данные зарубежных исследований показывают, что значительного повышения эффективности реагентного способа можно добиться оптимизацией технологии очистки, предусматривающей смешение реагентов с водой, а также подбором используемых коагулянтов и флокулянтов.

Эффективность реагентного способа можно также повысить, применяя физические воздействия на обрабатываемую воду и водные системы (например, электрические и магнитные поля, ультразвук, радиацию и другие способы). Однако внедрение этих методов интенсификации коагуляции и флокуляции тормозится недостаточной изученностью процессов, протекающих на молекулярном и ионном уровне. Очистка производственных сточных вод реагентным способом включает несколько стадий, основными из которых являются:

- 1) Приготовление и дозирование реагентов;
- 2) Смешение реагентов с водой;
- 3) Хлопьеобразование;
- 4) Отделение хлопьевидных примесей от воды.

Наибольшее применения в качестве коагулянтов получили сульфат

алюминия, гидроксохлорид алюминия и хлорид железа(III). В несколько меньшем масштабе используются сульфаты железа, смешанные коагулянты в виде солей алюминия и железа. Заметно в меньших количествах используют алюмоаммонийные и алюмокалиевые квасцы. Возрастает использование коагулянтов, в первую очередь железа и алюминия, получаемых электрохимическим способом. В этом случае их свойства как коагулянтов резко улучшаются.

Реагенты как в твердом, так и в виде концентрированных растворов, необходимо доводить до рабочей концентрации (5-15%). В связи с этим следует проанализировать растворение солей и в первую очередь солей алюминия и железа.

Эффективность очистки сточных вод с использованием коагулянтов и флокулянтов в значительной мере зависит от точности поддержания основных параметров. Основными параметрами регулирования являются pH обработанных сточных вод, электропроводность, мутность, окислительно-восстановительный потенциал. Для технологии очистки воды и обезвреживания осадков большое значение имеет рациональное использование реагентов, так как годовой расход только флокулянтов составляет сотни тонн. Определение оптимальной дозы реагентов представляет собой весьма сложную задачу, так как в практике очистки воды возможно одновременное изменение ряда факторов, например состава и количества примесей. При коагуляции примесей в объеме воды и при контакте с зернистой загрузкой оптимальная доза будет различной, так как кинетические условия коагуляции на поверхности фильтрующего материала значительно лучше чем в объеме воды. Применяются методы математического моделирования, позволяющие определить оптимальный режим электрохимической обработки. Существующие устройства для автоматического дозирования реагентов дают возможность,

как правило, поддерживать только их расход, установленный на основе предварительных исследований. Поддержание оптимальной дозы реагентов для соблюдения основных качественных параметров процесса коагуляции пока еще затруднено. Перемешивание воды с реагентами целесообразно осуществлять в две стадии, причем первую стадию проводить в режиме, приближающемся к режиму идеального смешения, а вторую - в режиме идеального вытеснения по жидкой фазе. Это обусловлено тем, что на первой стадии должно быть обеспечено равномерное распределение реагента по всему объему очищаемых сточных вод, а на второй - создание условий, исключающих распад образовавшихся агломератов частиц загрязнений. Первый режим можно осуществить, например, в аппарате с интенсивно вращающейся мешалкой, а второй - в слое взвешенного осадка. Как показывают результаты многих исследований, процесс перемешивания воды с реагентами, в частности с неорганическими коагулянтами, необходимо проводить с максимальной скоростью. Оптимизация режима смешения коагулянта с водой может привести к более эффективному использованию, а в некоторых случаях и к сокращению расхода коагулянта. В направлении интенсификации перемешивания воды с реагентами развивается и разработка смесителей. Рекомендуется при выборе типа, конструкции и режима действия перемешивающих устройств на стадиях быстрого смешения воды с реагентами и медленного перемешивания воды в камерах хлопьеобразования учитывать закономерности коагуляционного структурообразования, определяющие начальные значения скоростного градиента, необходимость постепенного перемешивания и концентрации твердой и жидкой фаз на поверхности раздела. Быстрое перемешивание реагентов с водой может быть достигнуто в электромагнитных смесителях. Электромагнитные смесители целесообразно применять прежде всего при контактировании воды с растворами электролитов, например с растворами кислот, щелочей, солей. Наиболее просты в аппаратном оформлении смесители, содержащие камеру электрообработки, в которой установлены два или несколько электродов. В результате воздействия электрического поля на растворы электролитов происходит эффективное смешение воды с коагулянтом, что позволяет существенно сократить время перемешивания, а также расход реагентов на очистку стоков. Электролиз проводят, как правило, в режимах без заметного выделения газов (кислорода и водорода). Другим простейшим вариантом электромагнитного перемешивания является использование генераторов магнитного поля, устанавливаемых на участке трубы, где одновременно подают воду и раствор коагулянта (электролита). Такие смесители весьма просты и их легко установить практически на любом участке технологической линии. Кроме того, смесители с использованием постоянных магнитов могут быть установлены в помещениях любой категории.

Yer osti suvlarini olish uchun mo'ljallangan nasos stansiyalari va qurilmalari

10 m va undan katta chuqurlikda joylashgan suv o'tkazuvchi qatlamlardan grunt suvlarini olish qoida bo'yicha quvurli quduqlar yordamida amalga oshiriladi. Quvurli quduqlar yer ustiga o'rnatilgan transmission vail va elektrodvigateli markazdan qochma nasoslar yoki quduq ichigajoylashtirilgan cho'ktirma nasoslar bilan jihozlanadi. U va bu hollarda ham, nasos stansiyasining namunaviy loyahasida nasoslarni yer usti va yer osti xonalarida joylashtirish ko'rib chiqiladi.

Odatda, nasos stansiyasi doimiy xizmatchi personalisiz ishlaydi. Loyihada (mahalliy sharoitlarga bog'liq holda) mahalliy, avtomatik distansion va telemexanikaviy boshqarish ko'zda tutilgan bo'ladi.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислам Каримовнинг мамлакатимизни 2013-йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2014-йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган вазирлар маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. 18.01.2014. <http://www.press-service.uz/uz/news/4875/>
2. Рахимбаев Ф.М., Ибрагимов Г.А., Использование дренажных и грунтовых вод для орошения.-М: Колос 1988 г.
3. А. Раджабов, М. Ибрагимов, А.С. Бердышев. Обеззараживание подземных питьевых вод импульсными электромагнитными полями. Т. 2008. с.101.
4. Адлер Ю.П. Введение в планирование экспериментов, М:Металлургия, 1980.
5. Алёхин С.А., Курик И.В. Электроактивированные водные растворы //Электронная обработка материалов, 1991, в.6, с. 68-70.
6. Бахир В.М. Химический состав и свойства электрохимически активированных растворов.// Серия: Электрохимактивация, в. 3,1990,12с.
7. Белов Г.Д. и др. Орошение сельскохозяйственных культур водой, обработанной магнитным полем., М.: "Агропромиздат", 1988.
8. Бельский А.И. Влияние электромагнитного поля на рост и развитие растений.// Электронная обработка материалов, 1977, №6, с. 76-78.
9. Генин Л.С. Электролиз растворов поваренной соли. - М., Росхимиздат, 1960,240 с.
10. Грановский М.Г. и др. Электрообработка жидкостей,- Л.: Химия, 1976
11. Даниелова Л.Н и др. Электроактивация коллекторно-дренажных вод с целью использования их для орошения с.х. культур. // Проблемы утилизации и использования минерализованных дренажных вод.- Ташкент, 1990.
12. Девятков В.А., Петров С.В. Электроактивированная вода.// Изобретатель и рационализатор, 1988, в.5, с 45.
13. Л. Иберла. Факторный анализ, М:Статистика, 1980.
14. Мартыненко А.И., Роевко В.А, Роевко И.В. Применение электрофизических методов в экосистемах., М.: «Норма», 2001, с.41.
15. Мартыненко А.И, Роевко В. А., Роевко И.В. Электрофизические методы управления развитием экосистемы., М., Сб. Материалов НТК МГУП, 24-27. 04.2001.
16. Онацкая А.А. Активированная вода, Химия традиционная и парадоксальная, Л.:изд. ЛГУ, 1985, с. 88-113.
17. Чеба Б.П. и др. Исследование энергоёмкости электрохимической активации воды. - «Механизация и электрификация с/х», №10,1990, с. 26.
18. Яковлев Н.П., Колобеньков К.И. Орошение омагниченной водой и урожай. Вестник сельскохозяйственной науки, 1976 , №, с. 101-107.
19. Яковлев Н.П., Муравлёв А.П. Электрообработка воды для улучшения её оросительных свойств. //Электронная обработка материалов, 1977, №6, с. 71-73.
21. Kramer P.G. Water relations in hlants., New York, 1983, 500 p.
<http://www.mitsubishichips.com/Global/common/cfm/eLineUp.cfm?FOLDER=/product/powermod>.
http://www.tattoosun.ru/phorum/view.php?m_id=380
<http://www.maxime-and-co.com/Statii/IMKA-v-Menhegofe.doc>