

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

ҚАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

қўл ёзма ҳуқуқида
УДК 552.578.1:665.511

ЖАВЛИЕВ ФУРҚАТ БАХТИЁРОВИЧ

**«Табиий газни нордон газлардан абсорбцион усулда
тозалаш жараёнининг фаоллигини ошириш»**

5А 140503- «Нефт ва газ кимёси ва технологияси»

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган

диссертация

**Илмий раҳбар :
доц. Камолов Л.С.**

Қарши - 2018

Мундарижа

Кириш	3
I.Боб. АДАБИЁТЛАР ШАРХИ	10
1.1. Табiiй газнинг кислотали компонентдан абсорбентлар ёрдамида тозалашни ўрганиш	10
1.2. Кислотали газларни ютишда қўлланиладиган абсорбентлар ва уларнинг сувдаги эритмалари.....	11
1.3. Газларни ҳар хил абсорбентлар билан тозалаш технологияси.....	20
1.4. МГҚИЗ масулияти чекланган жамиятида газни тозалаш.....	32
1.5. МЭА эритмаси билан кам олтингугуртли газларни тозалаш.....	34
I Боб бўйича хулоса.....	40
II. Боб. ТАЖРИБА ҚИСМ	41
2.1. Мазкур кимёвий ютувчанликнинг селектив хусусиятларини ўрганиш ва таққослаш.....	41
2.2. Алканоламинларни сувли эритмаси таркибидаги H_2S ни аниқлаш.....	42
2.3. Амин миқдорини титрлаш орқали завод эритмаларидан $pH=4,5$ гача аниқлаш.....	44
2.4. Газ таркибидаги олтингугурт бирикмаларини аниқлаш.....	46
2.5. Газ тозалаш қурилмасининг тавсифномаси ва уларни анализ қилиш усуллари.....	48
2.6. Кислотали газларни МДЭА абсорбцион эритмалари билан абсорбция жараёнини ўрганиш.....	51
2.7. Кам олтингугуртли газларни тозалашда абсорбцияли эритмалар сифатини таққослаш кўрсаткичлари.....	53
2.8. Агрессив газларга МДЭА абсорбентини селективлигини аниқлаш.....	57
II Боб бўйича хулоса.....	72

III. Боб. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАРНИНГ УМУМЛАШТИРИЛГАН МУҲОКАМАСИ.....	73
3.1. МГҚИЗ масулияти чекланган жамиятидан келадиган газларни тозалик даражасини аниқлаш ва МДЭА эритмасини қўллаш.....	73
3.2. Нордон компонентлар адсорбция жараёни.....	77
3.3. Кислотали газларнинг десорбция	85
3.4. Аминли қувур системаси	88
III Боб бўйича хулоса.....	93
ХУЛОСА.....	94
Фойдаланилган адабиётлар.....	96

Кириш

Мамлакатимизда 1997 йил 23 августда қабул қилинган "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури" да замон талабларига, бозор иқтисодиёти эҳтиёжларига, таълим соҳасидаги халқаро меъёрлар ва андозалар талабларига жавоб бера оладиган мутахассис кадрлар тайёрлаш масаласи қўйилган. Мамлакатимиз биринчи президенти И.А.Каримов ўзининг "Юксак маънавият - енгилмас куч" номли асарида, шуни унутмаслигимиз керакки, келажагимиз пойдевори билим даргоҳларида яратилади, бошқача айтганда, халқимизнинг эртанги куни қандай бўлиши фарзандларимизнинг бугун қандай таълим ва тарбия олишига боғлиқ деб таъкидлайди [1].

Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги ПҚ-2909-сонли қарорида белгиланган устувор вазифалар дастурга мувофиқ, 2017-2021 йилларда 48 та ОТМларда жами 180 та ўқув, илмий-лаборатория биноси, спорт иншоотлари ва ижтимоий-муҳандислик инфратузилмалари объектлар қурилиши, реконструкция ва капитал таъмирлаш ишлари бажарилади. Шунингдек, 53 та ОТМда 400 та ўқув лабораторияси босқичма-босқич энг замонавий ўқув-лаборатория ускуналари билан жиҳозланади, 7 та ОТМда барча ОТМлар фойдаланадиган илмий лабораториялар ташкил этилади. Мазкур Дастурга асосан, 2017-2021 йилларда АҚШ, Буюк Британия, Франция, Италия, Нидерландия, Россия, Япония, Жанубий Корея, Хитой ва бошқа давлатларнинг етакчи илмий-таълим муассасалари билан ҳамкорлик ўрнатилади. Шу асосда ҳар йили 350 дан ортиқ хорижлик юқори малакали педагог ва олимлар мамлакатимиз ОТМларига ўқув жараёнига жалб этилади [2].

Охириги йилларда республикамиз миқёсида нефть ва газ саноати ривожланишига янада эътиборнинг ортиши унинг барча саноат тармоқлари ичида энергиянинг асосий манбаи бўлиб қолганлиги билан тавсифланади. Ҳар бир ривожланган мамлакатнинг иқтисодиётида энергия ресурсларини

тежаш ва улардан унумли фойдаланиш ишлаб чиқариш шароитида қўлланилаётган техника ва технологияларнинг сифат ва самарадорлик кўрсаткичлари билан белгиланади.

Ҳозирги кунда ёқилғи энергетика ресурсларидан фойдаланишнинг салмоғи тухтовсиз ошиб бормоқда. Айниқса бу ўринда жаҳонда энергияга бўлган эҳтиёжнинг 70-75% и нефть ва газ маҳсулотларига тўғри келади. Нефть ва газни қазиб чиқаришни кўпайтириш эвазига энергия истеъмол қилиш ортиб бормоқда. Нефть конлари ишга туширилгандан буён эса ер қаридан 50 млрд. тоннадан ортиқ нефть қазиб чиқарилган. Нефть ва газ муҳим кимёвий хом - ашё бўлиб, ҳозирги замон саноати ва энергетикаси барча турларида унинг маҳсулотларидан қандайдир миқдорда фойдаланилади. Республикамиз мустақиллигидан сўнг, барча соҳалар қаторида нефть ва газ саноати ривожланишига алоҳида эътибор берилиб, тўлиқ ёқилғи таъминоти мустақиллигига эришилди.

Республикамиз биринчи Президенти И.А.Каримов айтганидек: - «Ўзбекистон заминида жуда ўлкан ва ноёб, хали ижтимоий ишлаб чиқаришга жалб этилмаган минерал хом ашё ресурслари тўпланган, амалда Менделеев жадвалидаги ҳамма элементлар республикамизда бор. Марказий Осиё минтақасидаги газ конденсати захираларининг асосий қисми юртимизда жойлашган [1,2].

Мустақил республикамизнинг ривожланишида газ саноати қисқа муддатларда катта муваффақиятларга эришди, республикамиз газ ва газ маҳсулотларига бўлган ўз эҳтиёжларини таъминлаш билан бир қаторда энергия манбаларини четга сотишни йўлга қўйди.

Табиий газ билан таъминлаш технологик жараёни газни қазиб олиш, тайёрлаш, қайта ишлаш, ташиш, сақлаш ва истемолчилар ўртасида тақсимлаш каби узлуксиз ва мураккаб бўлиб, фақатгина қўлланилаётган технологик қурилмаларнинг ишончли ишлаши билангина эмас, балки тайёрланаётган ва истемолчига юборилаётган газнинг сифат кўрсаткичлари билан ҳам белгиланади.

Иқтисодий ривожланиш даврида республикамизда иқтисодиётни янада ривожлантириш ва унга эришишнинг асосий тадбирларидан бири, халқ хўжалигининг алоҳида тармоқларини ривожлантириш, уларни янги техника ва технологиялар билан жиҳозлаш, ишлаб чиқаришда қўлланилаётган қурилмаларни модернизация қилиш, сифатли ва рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан биридир [1,2].

Нефть, газ ва газоконденсатли конларда фойдаланилаётган қурилма ва жиҳозларнинг вақт ўтиши билан ҳар хил омиллар таъсирида эскириши, нефть ва газ қазиб олиш ва тайёрлашда қудуқларнинг қатлам босими, сувланганлик, хлорат, қудуқлар дебити ва бошқа шу каби кўрсаткичларнинг ўзгариши қазиб олинаётган маҳсулот миқдори ва сифатига, ҳамда жиҳозлар иш қобилиятига таъсир кўрсатади.

Табиий газни қудуқлардан қазиб олиш, кон шароитида тайёрлаш жараёнида қатлам хом ашёсининг таркибий ўзгаришларига боғлиқ равишда турли хилдаги кимёвий технологик усуллардан фойдаланилади. Республикамиздаги конлардан фойдаланиш ва уларни ишлатиш даврида эса маҳсулот сифатини ошириш бўйича турли хилдаги технологик жараёнлар ишлаб чиқилмоқда, уларнинг кон шароитларида мақсадга мувофиқ равишда қўлланилиш имкониятлари тадқиқот қилинмоқда.

Республикамиз биринчи Президенти И.А. Каримов ҳозирги пайтдаги ўзгариш йўлларини таҳлил қилиб, унинг Ўзбекистон шароитида олдини олиш чора тадбирлари дастурларини келтирар экан, маҳаллий хом-ашёлардан ишлаб чиқариладиган ички маҳсулотларнинг ҳажмини кўпайтириш ва уларнинг экспортини йўлга қўйиш, соҳада қўлланилаётган технологик қурилмалар ва жиҳозларни модернизация қилиш каби омилларга ҳам тўхталиб ўтди. Бу борада республикамиз олимлари ва соҳа мутахассислари томонидан кўплаб илмий ва амалий тадқиқот ишлари олиб борилиши йўлга қўйилган ва амалиётда қўлланилишига эришилмоқда[1,2].

Ўзбекистон Республикаси мустақиллигидан сўнг ҳукуратимиз томонидан нефть ва газ саноати ривожланишига янада кўпроқ эътибор

берила бошланди. Худудимизда 1956 йилдан бошлаб мустақил равишда ривожлана бошлаган газ саноати ҳозирги пайтда халқ хўжалигининг етакчи тармоқларидан бирига айланди.

Охирги йилларда кон ва завод шароитларида газни тайёрлаш ва магистраль қувурлар орқали ташиш сифати ва унинг таркибида бўлиши мумкин бўлган қўшимчаларга тармоқ стандартлари ва техник шартлар, газ саноати барча асосий тур маҳсулотларига зарурий бўлган сифат кўрсаткичлари ишлаб чиқилмоқда ва қўлланилмоқда. Газни тайёрлаш ва ташишда бирлик қувватга эга бўлган блок-комплекс жиҳозлар технологик схемалари самарали ишлатилмоқда. Бундай технологияларга қуввати 5 ва 10 млн. м³/кун бўлган жиҳозларнинг қўлланилиши, нотурғун конденсатларни йиғиш ва турғунлаштириш ёпиқ тизимлари, газ таркибидан этан, пропан, бўтан ва конденсатларни юқори даражада ажратиб олишни таъминловчи янги технологик тизимлар, тозаланган газ таркибида водород сульфид миқдорининг камлигини таъминловчи янги жараёнлар шулар жумласидандир.

Магистрлик диссертация мавзусининг долзарблиги. Ҳозиргача ишлаб чиқаришда газларни тозалашда абсорбент сифатида моноэтанолламин (МЭА) ва диэтанолламин (ДЭА) қўлланиб келинмоқда эди. Жаҳон амалиёти кўрсатилишича метилдиэтанолламинни (МДЭА) кўпроқ самарали абсорбент сифатида метилдиэтанолламин (МДЭА) ва гексаметилендиамин (ГМДА) билан композицион эритмаси яхши натижа бериши аниқланди.

Метилдиэтанолламин (МДЭА) ва гексаметилендиамин (ГМДА) билан композицион эритмасининг Н₂S ва СО₂ билан реакциясида ДЭА га нисбатан солиштирма иссиқлик сиғими кичик бўлади. Шунинг учун ҳам МДЭА абсорбентига кам энергия талаб этилади. Ҳозирги кунда МДЭА Чирчикдаги “Химсорбент” заводида олинаяпти, унгача МДЭА асосан чет элдан олиб келинар эди.

Фанда янгидан – янги кимёвий абсорбентларнинг композицияларини

яратилиши долзарб вазифа бўлиб қолмоқда. Шу сабабли осон регенирацияланадиган яхши абсорбент композицияларини олиш долзарб бўлмоқда.

Магистрлик диссертациясини мақсади. Кейинги йилларда водород сульфиддан газларни тозалашда метилдиэтанолламин (МДЭА) катта аҳамиятига эга бўлиб келмоқда. У ўзини кўпгина кўрсаткичлари билан ДЭА дан ажралиб туради:

- буғ эластиклигини пастлиги;
 - коррозияга активлиги камлиги;
 - кимёвий жиҳатдан юқори турғунликка эгалиги;
 - водород сульфиди билан кимёвий реакция иссиқлигининг пастлиги
- МДЭА нинг 30 – 50% фоизли концентрацияси жуда самарали эканлиги маълум.

Метилдиэтанолламиннинг гексаметилендиамин билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари ДЭА билан солиштирилган ҳолда Қарши давлат университети Кимё кафедрасида табиий газларни кислотали газлардан ва меркаптандан тозалаш жараёни илк бор Германиядан келтирилган СЕ 400 “Газ абсорбция” ускунасида ўрганилди.

Магистрлик диссертациясининг илмий янгилиги: Муборак ГҚИЗ МЧЖда хом – ашё газларини тозалашда МДЭАнинг ГМДА билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композицион ишчи эритмаси ўрганилди ва унинг барча кўрсаткичлари ДЭА билан солиштирилиб, унга мос келиши таққосланади.

МДЭАнинг ГМДА билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композицион ишчи эритмаси ёрдамида H_2S , CO_2 ва меркаптанларни ажратиб олиш танлаб олиш усулларида бири ҳисобланади.

Композицион ишчи эритманинг афзалликлари:

- марказий қурилмаси учун капитал ва эксплуатацион харажатлар кам талаб этилади;

-коррозияга хусусияти йўқлиги туфайли минимал эксплуатация сарфига эришилади;

- МДЭАнинг ГМДА билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композицион ишчи эритмасини регенирациясига кам энергия сарфига эга эканлиги;

- МДЭАнинг ГМДА билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композицион ишчи эритмасини кислотали газлар H_2S , CO_2 ва меркаптанларни абсорбциялашда танлаб таъсир этиши;

- МДЭАнинг ГМДА билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композицион ишчи эритмасини юқори самарали абсорбциялаш хоссага эга эканлиги аниқланди.

Барча тадқиқотнинг қиймати эритма қийматидан иборат, ҳамда тозаланган газни спецификацияси, энергия сарфи, коррозияга эга эмаслиги кўрсаткичлари ва унумдорлиги кафолатланган, бинобарин эритма композицион намунани таҳлил методикаси МДЭА абсорбцион эритмаси кўшимчаси билан самарали ишлашини кўрсатади.

Бунда эритмани селективлиги, заҳарли газларни ютилишининг кинетик хусусияти ва газларни тозалаш даражаси ўрганилди.

Шу билан бирга МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмаси ҳам таклиф этилади.

Шундай қилиб МДЭАда ва ГМДА 30% композициали ишчи эритмаси билан газларни тозалаш жараёни ўрганилди, эффектив кўрсаткичлар жорий этилди ва Муборак ГҚИЗ МЧЖга ишлаб чиқариш циклида амалда қўллаш учун ишлаб чиқариш таклифи берилди.

Магистрлик диссертациясининг аҳамияти: Ишнинг асосий мақсади Муборак ГҚИЗ МЧЖда абсорбент сифатида ишлатилиб келадиган диэтанолламин (ДЭА) эритмаси ўрнига метилдиэтанолламиннинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган янги композициали ишчи эритмасини абсорбент сифатида қўллаш ишнинг

асосий мақсадидир.

Биз томонимиздан 30% ли МДЭА эритмасини бош қурилмада қўллаш ва кўрсаткичларини таққослаш ишларини амалга ошириш ҳам қўйилган.

МДЭА нинг 30% эритмасининг қиёсий параметрларини ўрганганимизда қуйидагиларни кузатдик.

Метилдиэтаноламиннинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган янги композициали ишчи эритмасини кислотали газларни H_2S , CO_2 ва меркаптанларни тозалашда энг яхши абсорбент эканлиги аниқланди. Бу қуйидагилардан иборат:

- жараёни атроф муҳитга зарарсизлиги;
- қурилмани ишлашдаги кам харажат талаб этиши;
- иш жараёнида коррозияга чидамлилиги юқорилиги;
- кислотали газларни тозалашда юқори абсорбциялаш қобилияти;
- меркаптанларни тозалашда юқори активликка эгалиги билан ажралиб

туради.

I. БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРХИ

1.1. Табиий газнинг кислотали компонентдан абсорбентлар ёрдамида тозалашни ўрганиш

Газларни водород сульфиддан тозалашда илгари иссиқлик капитал ўрнига янги, анча самарали жараён кириб келди. Кейинги ўн йилликда бирламчи ва иккиламчи аминлар (МЭА, ДЭА) асосида абсорбент жараёнларини, учламчи амин метилдиэтаноламин (МДЭА) асосидаги анчагина самарали жараённи сиқиб чиқарди. Ушбу технология селективлиги абсорбция CO_2 ва H_2S кинетик фарқига асосланган. H_2S ва аминлар орасидаги амалий дақиқатли реакцияга муофиқ H_2S ва аминлар ўртасидаги амалий тезкор реакцияда МДЭА карбонат ангидрид газни билан бирга ДЭА реакция тезлигига нисбатан 2,5 марта ва МЭА га нисбатан 1,5 марта кам[3].

Водород сульфиддан селектив фойда чиқариш учун МДЭА ни абсорбент сифатида ишлатилишида аминларни тозалашда технологик ва аналогик схема қўлланилади. МДЭА асосида кўпроқ аҳамиятли жараёнларга тааллуқли:

- капитал харажатларни камайтириш абсорберда кам миқдорда тарелка, аминренгенаторни насосни аминни иссиқлик алмашуви размерини камлиги, бундан ташқари CO_2 газни анча паст даражада ютиши қайнатгични ўлчамини камайишига олиб келади.

- водород сульфиднинг ажратилишидан фойда чиқариш абсорбентни юқори концентрацияси унинг хажмини айланма ҳаракат қилувчиияси пасайишига олиб келади.

- электр энергиясини ва буғ чиқимини пасайиши

- абсорбентни йўқотилишини такрорланмаслиги унинг буғларини паст эластиклиги оқибатида қисқариши

- оксидли газларда водород сульфидни таркибини кўпайиши, у Клауснинг қурилмасида олтингугуртни киришини кўтаради.

Техник иқтисодий кўрсаткичлар натижаси МДЭА ни қўллаганда анча юқори МЭА ва ДЭА га нисбатан маълумотда фақат буғлар 35 – 40 % га

тежалади.

1.2. Кислотали газларни ютишда қўлланиладиган абсорбентлар ва уларнинг сувдаги эритмалари

Табиий газ таркибидаги агрессив компонентларни ютилишини барча жараёнларида у ёки бу ютувчилар ишлатилади. Улар қанча қаттиқ бўлса, шунча суёқ бўлади.

Суёқ ютувчилардан биттаси этаноламин ҳисобланади. Этаноламин рангсиз қовушқоқ, гигроскопик суёқлик. У сув ва қуйи спиртлар билан ҳар хил нисбатда аралашади. Этаноламинда водород боғланиш борлиги туфайли улар маълум даражада ассоцияланган бўлиб, шу туфайли қутбсиз эритувчиларда эримади [3,4].

Табиий газ таркибидаги турли хил компонентларни ажратиб олишда ҳар хил абсорбентлар қўлланилади. Улар қаттиқ ёки эритма ҳолатида бўлиши мумкин. Ютувчи (абсорбент) суёқ модда сифатида аминлар қўлланилади. Шулардан бири этаноламин бўлиб, у рангсиз ёпишқоқ гигроскопик суёқлик, у сув ва қуйи спиртлар билан ҳар хил нисбатда аралашади. Этаноламинда водород боғ борлиги туфайли, қўп даражада молекула (ассоциланган) бир жойда тўпланган ҳолатда бўлиб, қутбсиз, эритувчиларда деярли эримади [5,6].

Этаноламинни хоссалари

Формуласи	HOC_2NH_2	$(\text{HOC}_2\text{H}_4)_2\text{NH}$
Молекуляр массаси	61,09	105,14
қайнаш температураси	170,4	268,43
музлаш (кис) температураси зичлиги $t^0 \text{ C}^0$	10,3	28,0
25 –	1,0113	1.0881(30°C)
60 –	0,90844	1.0693
Синдириш кўрсаткичи 25°C да	1.4525	1.4750 (30°C)
Қовушқоқлиги 25 ..60	1.8 0.49	37.24 (30°C) 5.28

Температура Алангаланиши	90.56	48.9
Солиштира иссиқлик- лик сифими	93.33	1165.56
Ёниш иссиқлиги	2.08	2.22
Қайнаши	20.52	25.12
Критик температура	198.89	148.28
Критик босим	341.3	442.1
	4.32	3.16

Этаноламинни сувли эритмасининг физикавий хусусиятларини яхши билиш, абсорбция ва десорбция жараёнини ҳисоблашда, шунингдек ютувчи эритманинг айланма ҳаракат қилувчи тезлигини ва турли хил технологик параметрларни аниқлашга имкон беради.

Этаноламин ишқорий муҳитга эга бўлганлиги сабабли, табиий газ таркибидаги қўшимча кислотали компонентларни ажратиб олиш унинг асосий хусусиятларидан биридир [6].

Амин усулида газни тозалаш шуни кўрсатадики, газ таркибидаги қўшимча моддаларни регенерация қилиш учун кўп энергия сарфланганлиги учун қийинчиликлар туғдиради. Қийинчиликларни олдини олиш мақсадида бир қанча схемалар таклиф қилиндики, бу эритмани регенерация қилиш ва энергия сарфини камайтиради, лекин бу ҳам кислотали газларни қайта ишлаш ва товар хом-ашё масалаларини еча олмайди.

Табиий газни турли хил қўшимчаларидан тозалашда янги технологияларни қўллаш ва ишлаб чиқаришни ўрганишда шундай хулосалар қилиш мумкинки, жаҳон амалиётида газларни тозалашда бир қанча усуллардан фойдаланилади.

Табиий газни тозалаш жаҳон амалиёти шуни кўрсатадики, кимёвий, физикавий ва аралаш ютувчи суюқлик абсорцион усуллари энг самарали усуллардан бўлиб чиқди. Кичик ҳажмдаги газларни тозалашда ёки газларни тўлиқ тозалашда оксидланиш ва абсорбцион жараёнлар қўлланилади.

Жадвал-1.1.1

Газларни эритмаларда оксидлаш орқали водород сульфиддан тозалашдаги энергия сарфини ва H₂S ни газ чегарасидаги кейинги оксидланишни таққослаш

Абсорбент	Белгиланиш формуласи	H ₂ S нинг иссиқлик абсорбцияси сифими	Қайтиш керак бўлган энергия
Натрий карбонат	Na ₂ CO ₃	30.98	0,23
Триэтаноламин	ТЭА	31.61	0.24
Диэтаноламин	ДЭА	40.45	0,30
Тринатрийфосфат	Na ₃ PO ₄	41.45	0.31
Поташ	K ₂ CO ₃	57.65	0.43
Моноэтаноламин	МЭА	64.77	0.49
Натрий гидроксид	NaOH	77.04	0.58
Калий гидроксид	KOH	103.00	0.77
Физикавий эритувчилар		18,67	0.14

Саноатда ишлатиладиган абсорбентларга куйидаги талаблар қўйилади.

-ютиш қобилияти юқори бўлиши керак

-кам учувчан бўлиши керак

-термик барқарор бўлиши керак

-қовушқоқлиги иссиқлик ва захарлилиги паст бўлиши керак

-оксидланишга чидамли ва турли хил қўшимчаларга сезгирлиги юқори бўлиши керак.

Химсорбентлар сифатида молекуласини таркибида бир вақтнинг ўзида гидроксил ва аминогруппасини тутган алканоламинлар (аминоспиртлар) моно, ди, три этаноламинлар (МЭА, ДЭА ва ТЭА) метилдиэтаноламин (МДЭА), дигликольамин (ДГА), дизопропаноламин (ДИПА) кўпроқ қўлланилади. Газларни тозалашда ушбу методлар ёрдамида яхши натижаларга эришилган бўлсада, лекин бир қанча камчиликлар ҳам бор.

Жаҳон миқёсида табиий газ абсорбцион усулда алканоламинлар ёрдамида тозалаш борасида янги технологиялар, турли усуллар устида илмий

текширишлар ишлаб чиқилмоқда

Ушбу ишда илғор технологиялардан фойдаланиб, табиий газни турли хил компонентлардан тозалаш натижалари умумлашган.

Кузатиш натижаларини ўқиб ўрганиб шундай хулосага келдимки, табиий газни турли хил компонентлардан тозалашда газли эритмалар системаларидан фойдаланиш яхши натижа беради.

Тозалашда абсорбция жараёни амалий аҳамиятга эга бўлгани билан бирга унинг камчиликлари ҳам бор. Ҳамма усулларда ютувчи селектив бўлиши керак. Кимёвий ва физикавий жиҳатдан турғун бўлиши керак, кам учувчан, коррозияга чидамли юқори ютиш қобилиятли, углеводородларга кимёвий инерт бўлиши керак.

Бу муаммолар алоҳида ечим талаб қилади. Газларни тозалашда комбинирланган абсорбентларни танлаш биз кузатадиган асосий ишлардан биридир.

Жадвал-1.2.1

МЭА ва МДЭА нинг физикавий-кимёвий хоссалари (асосий модданинг миқдори - 99 % масса)

Кўрсаткичлари	МЭА	МДЭА
Формула	$\text{HOC}_2\text{H}_4\text{NH}_2$	$(\text{HOC}_2\text{H}_4)_2\text{CH}_3\text{N}$
Молекуляр оғирлиги	61.1	119,2
$T = 20^\circ\text{C}$ г/см ³ температурадаги зичлиги	1.015	1,018
101, 333 к Па, $^\circ\text{C}$ босимдаги қайнаш температураси	170	247
$^\circ\text{C}$ музлаш температураси	10.5	-21
$\pm T = 60^\circ\text{C}$, Па температурадаги буғлари босими	660	24
$T = 25^\circ\text{C}$, 10^3 Пас температурадаги динамик қовушқоқлик	19	80
$T = 30^\circ\text{C}$, К ₁ Ж (кг ⁰ С) температурадаги солиштирма иссиқлик сиғими	2.72	2,32
Ишчи эритмада масса улуши	10-20	30-50
Реакция иссиқлиги кДж/кг		
CH_2S	1511	1047
CO_2	1919	1340

МЭА (бирламчи амин) билан солиштирганда МДЭА (учламчи) кам

коррозия активлигига эга, бу МЭА (12 – 18%) билан солиштирганда МДЭА (30 – 35% масс) кўпроқ концентрланган эритмасини қўллашга имкон беради. Ишлаб чиқаришга яқин бўлган шароитда ўтказилган коррозия қидирув ишлари МДЭА эритмасининг коррозияга активлигига пастлигини кўрсатади.

МЭА ни тўйинган даражаси 0,30 – 0,35 моль/моль катталик билан чегараланган, бу пайтда МДЭА учун у 0,8 моль/моль гача бўлган. Абсорбентнинг айланма ҳаракат қилувчииялаштирадиган эритмаси сони шунга мувофиқ унинг айланма ҳаракат қилувчиия ва регенерацияда энергия сарфи МДЭА ни ишлатишда 1,5 марта кам эканлигини билдиради.

МДЭА ни ишлатиш (қўллаш) энергия сарфини тежашни таъминлайди ҳамда абсорбентнинг регенерацияси кам иссиқлик ҳисобидан таъминлайди таққослаш ҳисоб – китоблари кўрсатадики МДЭА эритмаси регенерациясида иссиқлик миқдори талаби МЭА га нисбатан 30 – 40% га кам.

МДЭА ни қўллашда МЭА эритмасига нисбатан абсорбентни деструкцион пасайиши маълум даражада кузатилган.

Баҳонинг белгиланишини пасайиши содир бўлади.

Жиҳознинг ичининг сиртида қуйқум боғлаш йўқ, илгари МЭА асосида абсорбентни ишлатилгандаги деструкция ҳисобидан ҳосил бўлгани таъкидланди. Бу ижобий жиҳатлар, шу билан бир қаторда айтиб ўтилган МДЭА эритмасини коррозияга активлиги пастлигини жиҳозни ремонтини осонлаштиришга, уни ўтказиш вақтини қисқартиришга олиб келади. Жиҳозни ички қатламида қуйқум олишини йўқлиги иссиқ алмашиши самарасини кўтаради. Ҳамда энергия сарфини пасайтиради.

МЭА асосида абсорбент эритмасини ишлатишда десорбция босқичида буғларнинг ҳайдаш ҳисобидан МЭА ни йўқотиш кузатилади., бу ерда температура оқими 115⁰С – 130⁰С га етади.

МДЭА ни ишлатишда унинг қайнаш температураси (247⁰С) МЭА (170⁰С) га нисбатан анча юқори, эритмани регенерациясида аминни йўқотиш, абсорбентнинг ишчи температурасида маълум даражада пасаяди, нолга яқин ўлчамда

А. Энергия сарфини 30% га пасайтиради, қуйидагилар ҳисобланади.

-ишчи эритмани айланма ҳаракат қилувчион харажатни пасайиши;

-тўйинган ишчи эритмани даражасини кўтариш;

-МДЭА десорбциясини энергиясини камлиги;

Б. Абсорбентларни коррозияга активлиги камайиши ҳисобидан жиҳозларни ремонтни ва хизмат харажатини пасайиши ва смола ҳосил бўлиши йўқлиги.

В. МЭА да юзага келган даражадаги нархи (тоннасига 1400 АҚШ долларигача) ва МДЭА да (тоннасига 1000 АҚШ долларигача) Анча узок муддатдаги абсорбентнинг иши ҳисобидан, уни характеристикаси пасаймасдан ва янги МЭА қўшиши эксплуатация жараёнида абсорбентни сотиб олишда маҳсулотни маълум миқдорда тежашга эришилади.

Г. Абсорбентни сотиб олишдаги харажатларни пасайиши импорт аналоглар ўрнига шу юрт МДЭА ни қўллаш ҳисобидан пасайишга олиб келади.

Нефтни қайта ишлаш саноатида метилдиэтанолламин асосида абсорбентларни қўллаш тажрибаси

Атмосферага заҳарли чиқиндиларни ташлашни пасайиши – нефтни қайта ишлаш саноатини муҳим вазифаларидан бири экологик таъминотдир. Заҳарли моддаларнинг номенклатураси заҳарлашни манбалардан келтирилганидан ташқари 10 тадан кўп номларидан иборатдир. Бу асосан диоксид олтингурутти ва углеводородлари. Олтингурут таркибли газларни чиқиндига чиқаришни пасайиши сув ёрдамида олтингурутсиз хом – ашёга айланишига эришилади, ҳамда металл оксидларидан таркиб топган катализаторларни қўллаш ва олтингурутни сульфатга боғлайди. Водород сульфид таркибли газларни тозалаш одатда аминлар абсорбцияси ёрдамида ўтказилади

Углеводород гази 15 % емирилиши чегаралари моноэтанолламин (МЭА) эритмаси билан тозаланилади. Ҳозирги вақтда метилдиэтанолламин (МДЭА) сувли эритмаси газларни тозалашда кенг қўлланиш анча самарали усул деб

топилди.

1997 йилда 000 “ПО Киришинефтеоргсинтез” (КИНЕФ) да сувли тозалаш қурилмасини Л – 24/6 МДЭА га ўтказилиши ҳақида қарор қабул қилинди.

000 “ПО Киришинефтеоргсинтез” қурилмаси учун сув таркибли ва углеводород газларни 1 – b S тозалаш жараёни ҳисобидан бажарилди.

Абсорбент сифатида қўйилган вазифа билан мос равишда 10-15 % масс МЭА ва 30 – 40 % масс МДЭА эритмаси ишлатилади. Водород сульфидни ва тўйинган аминларни регенерацияси абсорбцияси жараёни тадқиқотлар ҳисоб – китоблари технологик параметрлар ўзгаришининг кенг интервалида ўтказилди[7].

Десорбция ҳисоб – китоби учун тозаланган газлар ва эритмаларда H₂S таркиби бўйича абсорбция жараёнида эришилган ютуқларида аниқланилади.

Ҳисоб – китоблар натижаси кўрсатадики МДЭА га ўтиш даврида иссиқликни тежаш 35 – 40% га етади. Л – 24/6 қурилмасини эксплуатация натижаси ижобийдир. Сульфидларнинг колонна регенерациясидаги қолган миқдори 0,8 – 2,0 г/л. Газни тозалаш жараёни – 99%.

Кузатишлар натижасида МДЭА концентрацияси ўртача 24,5 % масс.ни ташкил этади. Ҳозирги вақтда МДЭА концентрациясини 35% гача кўтаришни ва регенерацияни ишини самарсини текширишни режалаштирилмоқда МДЭА да иккинчи шунга ўхшаш қурилма ўтказилган ва кейинчалик бошқа қурилмаларни ўтказиш режалаштирилаяпти. Азот ишлаб чиқариш саноатида моноэтаноламинни ўрнига активлашган метилдиэтаноламинни қўллаш. Эга бўлинган тажриба анализи ва шу ер маҳсулотларини жорий этиш. Чет эл ва шу ер тажрибалари кейинги ўн йилликда кўрсатадики, моноэтаноламинни ўрнига аммиакни ишлаб чиқариш жараёни МДЭА самарали ишлатилмоқда, модифицирлашган активлашган кўшимчаси билан. Бунда коррозия жараён пасаяди, абсорбент эритмасини кўпроқ концентрлашгани ишлатилмоқда, абсорбент деградацияда тасдиқланмаган, энергия ресурсларини тежаш содир бўлади. Қатор чет эл

фирмаларида МДЭА асосида сорбентларни ўтказилмоқда ва кенг реклама қилинмоқда, пиперазин этилендиамин, метилмоноэтанолламин қўшимчасига эга бўлгани ҳам ўтказилмоқда. Бироқ барча бу қўшимчалар учувчан компонентлар ҳисобланади ва сорбент таркибини салбийлигини таъминламайди. Бундан ташқари бу қўшимчалар паст ўт олиш температурасига эга, бу абсорбент эритмасида кераклича катта фоизли активатор таркибидан юқори ўт олишга хавфли эритмасига олиб келади.

Жадвал-1.2.2

МЭА ва МДЭА олтингурут таркибли эритмаларни тозалаш жараёнини қиёслаш характеристикаси маълумотлари

Номланиши	МЭА	МДЭА
Газларни тозалаш даражаси	98%	99%
Тозалаганда H ₂ S қолдиқ миқдори	5 – 30.ррт	3 – 5 ррт
Регенерировлашган МДЭА эритмасида сульфидларни қолдиқ миқдори	2 – 42/л	0,8-2,0 г/л

ЗАО “Химтэк Инжиниринг” “Номамин, Янгиамин” маркали савдо номидан чиқадиган ўзимизни активлашган МДЭА ни таклиф этади. Бу абсорбент (СО₂ ва Н₂С) кислотали аралашмадан табиий газни тозалаш жараёнида Оренбург конида мувоффақиятли синовдан ўтди. Эксплуатация тажрибаси тасдиқлашича бунда газларни СО₂ дан тозалаш жараёни билан таъминланилади, коррозия жараёни пасаяди, иссиқлик алмашиниш қатламларда қуйқим бўлмайди, регенерацияни буғланиши тежаллади, деградацияни камайиши ҳисобидан аминни тозалашни нормаси харажати пасаяди. Аммиак АМ – 7б синтезини қурилмаси стандартига томон биз “НОВАМИН” ни ишлатишни самарадорлиги бўйича ҳисоб – китоблар ўтказдик. Сорбентни ишлатиш (қўллаш) конвертирлашган газ СО₂ дан тозалашни бир потокли схемасини қўллашга имкон беради; абсорбентни 880 rrf/coat ва бир десорбент харажати билан. Бунда қурилмани реконструкция қилиш талаб этилмайди. Абсорбентни деворли қурилма шароитида коррозия синови, АМ – 7б қурилмага ўхшаш параметрлар ҳолатида, жуда

яхши натижалар кўрсатди; коррозия 0,01мм/йил (температура 75⁰С, тўйиниш даражаси 0,45 моль СО s/моль амин) иборат бўлди.

Сорбентни асоси МДЭА ҳисобланади., у ЗАО “ХИМСОРБЕНТ” да ЗАО “Химтэк Инжиниринг” патенти бўйича чиқарилади. МДЭА нинг юқори сифати мустақил лаборатория системаси SGS сифат сертификати, ҳамда махсус лаборатория физикавий-химиявий таҳлил методлари (санитар – эпидемиологик назорат РФ, сертификат СА 13.18 ТО1. 12.93 системасида аккредитация) сифат сертификати билан тасдиқланди. Активлашган МДЭА ни шу юрт саноатида қўллаш (ишлатиш) ни таҳлил тажрибаси кўрсатишича, абсорбентларни МДЭА асосида ишлаб чиқарувчиларни рекомандациясига жиддий ёндошиш лозим. СО₂ газдан тозалашдаги ўтказиш жараёнида регламент бузилиши айнан: тўйиниш даражасини кўпайишда концентрация активаторни пасайиши, активаторни қўллашда жараённи ўтказиш талабларига жавоб бермаслиги ва бошқалар, тозалаш узели (туғуни) учун оғир оқибатларга олиб келади. Айни вақтда маълумки жараённи олиб боришни тавсия этилган регламентига риоя қилгани учун муаммо бўлмайди.

Активлашган МДЭА ни шу ер саноатларида жорий этиш бўйича тажрибани ҳисобга олган ҳолда қурилмани янги сорбентга (замонавий энергия сақлаш технология) кўчириш лозим:

1. Жараённи (тўйиниш даражаси, эритмада аминни концентрацияси) ўтказиш тартибига қаттиқ риоя қилиш

2. Ишлаб чиқариш маданиятини кўтариш (ишлаб чиқариш ҳодимлари топширилган ўтказиш параметрларини жиддий бажариш жиҳозлардан бўлмаслиги ва бошқалар).

3. Жиҳозларни янги сорбентга ўтишга тайёрлаш (системани моноэтаноламиндан тозалаш учун яхшилаб ювиб ташлаш, қуйқумдан тозалаш, жиҳозни носоз жойларини сошлаш).

4. Коррозия тезлигини доимий назоратни олиб бориш (трубопроводларда қурилма у кўпроқ коррозияга дучор бўлган.)

Алоҳида таъкидлаш лозимки, юқорида келтирилган (санаб ўтилган)

шароитларга риоя қилинмаса МЭА ни МДЭА га алмаштириш маълум натижа бермайди. Моноэтаноламинни нормал йўқотиш 0,5- 1,0 кг МЭА 1 тонна аммиакда ошмаслиги иборат бўлиши лозим. Кўп йўқотиш ҳолатида аввал қурилмада тегишли тартибни ўтказиш лозим. Бюртмачиларни мурожати улар учун бюртмачилар истаганидек ёки таклиф этишганидек янгиликни диққат билан ва танқидий ўрганишга тўғри келади ёки ўрганишни билдиради, ишлаб чиқаришни қайта ишлаш структура режасида дуч келинган таклиф ва рекомендацияси ўртага ташланиши, инвестицион лойиҳа бўйича фикрлар ҳақида, декларация кўринишдаги бу таклифларни формуласи саноат спецификаси учети билан, у жиҳозга инфраструктура, бино ва қурилмаларга эга.

Кейинги ҳамкорликдаги фаолияти элементлар тўплами инвестицион лойиҳадан иборат бўлиши мумкин. Қурилишдаги инвестицияга асосланган аралашма, бизнес режа, лойиҳа учун дастлабки кўрсатмалар лойиҳани бажариш, маҳсулотга норматив – техник ҳужжатлар жиҳозларга бюртма ва комплектлаш, қурилиш ташкилоти, ишга солиш ва созлаш ишлари ва авторлик кузатиш.

Маблағ сарфловчи ўз капиталини самарали ишлатилишига қизиқади, кўпроқ қизиқарли маблағ келтирадиган лойиҳалар таклиф этади, у лойиҳа юқори фойда келтиришини таъминлайди, капитал тез қайтади, яхши қобилиятли маҳсулот (сифати ва қиймати бўйича) чиқариши экологик муаммолар чиқармайди.

Савдо – сотиқ фирмалари сифат бўйича, сон, нархи. Транспортировка шароити ва маҳсулотни юклаш ЗАО “Химтэк Инжиниринг” лицензияси бўйича чиқазиладиган маҳсулот бўйича ҳар томонлама чуқур маълумотларни олишлари мумкин, ҳамда бошқа ўртоқлик корхоналарни химиявий маҳсулотлар ҳақида маълумотлар олишлари мумкин.

1.3. Газларни ҳар хил абсорбентлар билан тозалаш технологияси

Кейинги вақтларда МДЭА билан қўлланиладиган технология СНГ да кенг тарқалди. Газни пайдо бўлган жойи Қорачаганеснинг тоза газдагидан

худди пайдо бўлган жойи Оренбург газ конденсат билан бирлашиб кетган МДЭА ни ишлаб чиқариш синови ҳақидаги маълумот 5,6,7 ларда келтирилган.

Кўрсатилганидек ДЭА ни ўрнига МДЭА ни ишлатилиши Караганч ГКМ ни оқим хом ашёсида газни миқдорини 1,5 мартага катталаштиришга эришилади. Бир хил шароитда МДЭА ДЭА га қиёслаганда CO_2 учувчанлиги ва абсорбентнинг иссиқлик физикавийаси 10-15% да энергия сарфланиши бир хил қурилмада ОГПЗ ни иккинчи навбатда диэтанолминни метилдиэтанолминга алмаштиришдан аниқ иқтисодий самара берди[7,8].

КГКМ газини қайта ишлашни кўпайтириш, олтингугурт товарини ошиш сони ва газни тозалашдаги энергия сарфлашни пасайиши ҳисобидан аралашма газни қайта ишлаш 300 минг рубль млрд.м³ ни ташкил этди.

Селектив технологияни МДЭА асосида юқори самаралилиги уни Муборак ГПЗ (8,9) да ҳажмини тез ўсишига сабаб бўлади. Натижада ҳозирги вақтда умумий ҳажми 4 млрд.м³ йил дан юқори бўлган кам олтингугурт ва кўп олтингугурт газини ҳамма қисмини шу технология бўйича заводда қайта ишланмоқда.Селектив технологиясини кенг татбиқ этилиши нафақат технологик ва иқтисодий афзалликлари билан аниқ ифодаланган, балки экологик факторлар билан ҳам ифодалангандир.

Ушбу технология қуйидагиларни таъминлайди.

-Жараёни юқори селективлийлиги

-Буғнинг солиштирма чиқишини ва электр энергияни 35-50% пасайиши

-Қурулмани 10-20% ишлаб чиқарувчанлиги кўтарилиши

-МДЭА буғларини анча кам эластиклигини ҳисобидан солиштирма йўқотишни камайиши.

-Водородсульфидни юқори олтингугурт кислотали газларида концентрациялашни кўтариш натижасида қўшимча олтингугурт олиш

-Тозаланган газларни температурасини пасайтириш НТС қурилмаси иссиқлиги ва намлиги миқдorigа муофиқ

-Олтингугурт ангидридини атмосферага ташлашни пасайтириш

натижасида завод районларида экологик вазиятни яхшилаш .

МДЭА ишлатилиши билан бирга селектив технологиясини юқори самаралилига қарамасдан, иссиқлик энергетик харажатларни пасайишига талаб доим ўсиб бормоқда келгусида селективлик жараёнини кўтариш ва шу билан боғлиқ бўлган ҳолда техника иқтисодий афзаллик қатъий талаб этилади. Атроф муҳитни ва очик сув ҳавзаларни заҳарланишдан қўриқлаш билан боғлиқ қатъий ва жиддий чоралар кўришга йўналтирилган.

Кислотали компонентлардан табиий газни тозалашни такомиллаштириш жараёнида ҳар хил усуллари яратилади. Бу масса алмашув самаравийлигини ошириш, энергия сақлайдиган техник схемаларни ишлаб чиқиш, янги иқтисодий абсорбентларни қидириш, технологик параметрларни оптималлаш.

Водород сульфидни селектив парча ҳисобида жараёни сезиларли даражада экономик режада такомиллаштирилади. Оксидланиш жараёнлари, водород сульфидни кислород билан ҳавода оксидланиши асосида олтингугурт ҳосил бўлгунча бирлашади, бу жуда осон тикланади, анчагина мураккаблиги билан фарқ қилади ва экологик муаммоларни чақиради. Химиявий реагентлар қўшимча номақбул реакция кўринишида катта йўқотишга эга бўлсада уларнинг кенг қўлланилиши чегараланган. Бу группанинг бошқа жараёнлари водород сульфидни оксидланишида олтингугурт ҳосил бўлиши билан бирга қаттиқ фазали катализатор қатламига асосланган. Бироқ, ҳеч қандай ютиш қобилиятига эга эмас, бундай жараёнлар H_2S миқдоридан иборат бўлган газларни кичик оқими учун қўлланилади. Цеолитив олтингугурт тозалаш ҳам қўлланилиши чегараланган деб топилди ва асосан паст олтингугурт газлари учун қўлланилади [8,9].

Сольвент жараёнларда физикавий аралашмалар қўлланилади, улар H_2S бўйича яхши селективлийликка эга. Физикавий абсорбентлар сифатида катта сонли моддалар ҳар хил синфли қоришмалар бериб ўтилган: алифатик спиртлар, оддий ва мураккаб эфирлар, гетероциклик қоришмалар.

Физикавий ютувчанликни асосий камчилиги углеводородга нисбатан

уларни паст танлаб олиши ҳисобланади. Шунинг учун тез-тез савол туғилади, оғир углеводородлардан олтингугурт газини тахминий тозалаш ҳақида, чунки регенерация газларида уларни таркибини кўтариш оддий олтингугуртни Клаус методи бўйича олиш жараёнида номақбул оқибатига олиб келиши мумкин. Хусусан, агар газда H_2S миқдори кам бўлса, сольвент жараёнлари водород сульфидни парциал босими паст бўлса кам самарали бўлади, ҳаракат кучлари бундай турга жараённи бундай турида ҳаракат кучларидир. Водород сульфиднинг қоришмаси ҳаракати паст, унинг айланма ҳаракат қилувчиияси эса юқори. Шунинг учун ҳам селектив химиявий ютувчанликни ва гибрид сольвенто – химиявий абсорбентларни қўллаш билан технологияни ривожлантириш яхшидир (келажаги бордир).

Сольвенто – химиявий жараён вакилларига “Селафайнинг” (Италия) [10,11] киради. Жараён уч аминлиларни органик аралашмада сувнинг жуда кам миқдордаги сув билан уч аминли аралашмага асосланган. CO_2 ни гидратини деярли сувсиз муҳит секинлаштиради, бунинг натижасида карбамитни ёки бикорбанатни ҳосил бўлиш деярли содир бўлмайди. Абсорбентни селективийлиги майда қадоқ тошлар шароитида аниқланилади ва шунинг учун ҳам алоқа вақтига боғлиқ эмас. Жараёнда COS , CS_2 ва меркаптанларни бутунлай олиб ташлашга эришилади. Авторлар ҳисоблашадикки, Селефайнинг жараёни газни тозалашда юқори мўътадил босимда газни тозалаш юқори селективлиги ва қобилиятига эга.

Селефайнинг жараёни технологик схемаси асосан ҳар қандай амин қурилмалари кабидир. Юқори селективлийлик ёрдамида айланма ҳаракат қилувчиия қиладиган аралашманинг кичик ҳажми билан камайишга эришиш мумкин:

-тозаланган газда H_2S таркиби экономика жараёнига $1,5 \text{ мг/м}^3$ гача ноқулай таъсирсиз;

-габарит жиҳозлари регенерацияси, ҳамда аралашмани айланма ҳаракат қилувчион системаси;

-энергия ва химиявий реагентларни ишлатиш капитал ва эксплуатацион

сарфлашдир[10,11].

Жараённи етишмаслиги МДЭА билан солиштирганда углеводородларни абсорбциясидан иборатдир, айланма ҳаракат қилувчиияда йўқотиш ва реагентни йўқотишни кўпайиб кетиши. Биринчи ихтисослашган қурилма селефайнинг жараёнини қўллаш билан бирга 1986 йилда кўпроқ қўлланилган Селефайнинг кўрсатмаларига оптизол ўзини кўрсатмалари билан яқин бўлиб, бунда абсорбция кислотали газларни аминларни ва физикавийавий қоришмалардан патент олишдир[12,13]. Бироқ химиявий жараёнлар энг кенг тарқалиш мавқеига эга бўлади. Улардан бири МДЭА ни сувдаги қоришмаси ҳар хил қоришмаси Скот Адип, Шелл фирмаси, БСР/МДЭА, Ралф М, Парсона фирмаси бошқалар қоришмалари H_2S бўйича селективлигини кўтариш учун ҳар хил қўшимчалар билан патентлаштирилади. Активлашган МДЭА БАСФ фирмаси CO_2 дан фойда чиқариш учун, Газ/Спек СТ-1 фирмаси. Дау Кемикл, “Юнион Карбайд” – Укарсол HS 101, HS O2, Укарсол Инноватор 111 фирмаларини ҳар хил абсорбентлари бўшлиқ қийин аминлар “Юнион Карбайд” фирмасидан чиқарган Укарсол сольвент модификацияси катта қизиқишга эга бўлмоқда. Биринчи қаторда Укарсол HS 101 ҳар хил концентрацияси сувли эритмаси кўринишда ишлатиш мумкин, бироқ 50% сувли эритма оптимал селективийлик ва ишлаб чиқаришни беради. Энергияни тежаш кислотали газларни десорбциясида иссиқликни камайиши ҳисобида биринчи навбатда амалга ошади. Ушбу иш келтирилган саноат қурилмаси кўрсатадики Укарсол HS 101ни қўллаш CO_2 ютишда, МДЭА га нисбатан 20-30% га камаяди. Абсорбентлар таркиби бўйича кенгрок информация ва унинг қўлланилиш технологияси “Юнион Карбайд” фирмасида жойлашган. Укарсол HS 102 абсорбент иши ҳақида [15,16] да маълумотлар берилган. Ҳаракатчан қурилмани натижасини умумлаштирилгани [14] да келтирилган, у 1986 йилда ишга туширилган.

Водород сульфиди таркибига кирадиган газ $2.8г/м^3$, CO_2 – 4.2% , ишчи босими 6.5 атм ва газдаги ҳаракати тахминан $85000 м^3/сут.$ Тозаланган газда водород сульфид концентрация $3мг/м^3$ дан кам эди. [17]чида беришича

Укарсол HS 101, HS 102 билан таққосланганда маълум миқдорда такомиллашган, МДЭА, Укарсол Инноватор 111 асосида қайта ишланган. Абсорбентни таркиби ҳақида “Юнион Карбайд” фирмаси маълумот бермайди. Ҳаракатда бўлган қурилма [17] унимдорлигига муофик уларнинг Укарсол Инноватор 111 га ўтказиш жараёнида 30% нисбатан кўпроқ ўсади. Тажриба маълумотлари кўрсатадики, абсорбентни 50% эритмаси коррозияга чидамли ва емирилмайди. Тозаланган эритмани абсорбентга кириш температураси 37-54⁰С оралиғида туриши лозим. Температуранинг кўтарилиши билан абсорбентнинг компонентни ютиш хоссаси пасаяди. [17] да Укарсол 111 ва Укарсол HS 101 ни эритмаси синов натижалари келтирилган.

Хом ашё газларнинг таркиби қуйидагича:

H₂S-1,5%, CO₂ – 30%, N₂ – 68%

Температураси – 38⁰С

Регенерацияга учраган эритманинг температураси – 43,3⁰С

Эритманинг концентрацияси 50% оғирликда Углерод (IV) – оксидининг Укарсол HS 101даги миқдори 40,3% сакраб ўзгариб туради. Укарсолнинг 111 шунча ўхшаш шароитида 50% эритмада CO₂ 60,7% сакрашини кўрсатади ва H₂S 5 ppm ни тозаланган газда. Укарсол 111 ни қўллаш жараёнида CO₂ ютилиши 34,2% га камаяди.

Кейинчалик Роки Мауетин қурилмасида саноат синови ўтказиладиган қурилманинг аппарат жиҳози бўйича асосий маълумотлар абсорбер ички диаметри 76,2 см билан ва 20-10 клапин тарелкаси билан эритмани узатиш нуқтаси – 20,16 ва 12 тарелкасини ишчи босим – 15 атмосфера (атм) айланма ҳаракат қилувчииялайдиган ҳажми – 13,6м³/соат. Укарсол 111 ва HS 101 эритмалари 30-35% синалди. Водород сульфидни концентрацияси – 0,55-0,78% ҳажми, CO₂ – 9-12% ҳажми. Абсорбент HS 101 CO₂ ни 56,4% тозаланган газ билан сакраши Укарсол 111 – 72%, яъни ютувчанлиги 35,8% паст HS 101 га нисбатан тозаланган (қайта тикланган) эритмаси Укарсол 111 температураси 37,8⁰С дан то 34⁰С га пасайиб CO₂ 72% дан 78,8% гача

тозалаш сифатида эса $5,6 \text{ мг/м}^3$ га сакраш кўтарилади. Инноватор 111 абсорбент самарадорлигида тозаланган эритмани $37,8 - 40^\circ\text{C}$ маълум даражадаги температура таъсири кузатилмайди. Абсорбент Укарсол Инноватор 111 изчиллиги мустаҳкамдир ва чуқур тозалаш талаб этилмайди. Шундай қилиб лаборатория ва ишлаб чиқариш синови тасдиқлайдики, Укарсол 111 МДЭА га солиштирилганда маълум даражада юқори самарадорлиги билан таъминлайди. Укарсол – Le – 701 энг юқори ютувчи хоссасига эга. Унда реакция температураси паст бўлиб, тез регенерацияга учрайди. Укарсол – Le – 701 нинг буғ босимининг пастлиги абсорбентни узок вақт ишлашга кам ейилиши таъминлайди. Энг самаралиси 80% сувли эритмаси бўлиб, у коррозияга чидамлидир. 80% ли сув эритманинг ва тоза абсорбентнинг айрим физикавийавий хоссалари келтирилган.

Тасдиқлашича, Укарсол – Le – 701 ўзини яхши жиҳатлари бу энергияни етарлича тежаши ҳисболанилади, қайнатгичда буғни кам харажатлигига мослаштирилгани, айланма ҳаракат қилувчиияни кичрайтирилган ҳажмидан эритмани энергиясини кам харажат бўлишига мослаштирилган[18,19].

Қўшимча маълумотлар “Юнион Карбайд” фирмасининг савда вакиллари талабига муофиқ тақдим этилади.

АТОСНЕМ (4) фирмасида аминли абсорбент МДЭА LF шубҳасиз кизиқиш уйғотди. МДЭА LF – газларни олтингугурт тозалаш учун кам буғланадиган абсорбент, H_2S нисбатан фарқли ўлароқ ниҳоятда паст парланиш қобилятли ва юқори (селективлигидир) самарадорлигидир. Унга ютиш қобилятини тиклаш учун чуқур тозалаш талаб этилмайди. У тоза МДЭА билан ва бошқа абсорбентлар билан яхши бирикади, унинг асосида газларни ҳеч қандай нуқсонсиз ёки технологик жараённи тўхтатмасдан олтингугуртдан тозалаш системаси жорий этилади. МДЭА LF нинг афзаллигига яна агрессивлигини йўқлиги, десорберни иссиқликни кам миқдорда ишлатилишни киритиш мумкин, бу қурилмани ишга тушиш харажати тушишига олиб келади.

Американинг “Экссон” компанияси томонидан ишлаб чиқилган

реагентларнинг янги синфига катта умид қилинмоқда. Самарали абсорбентлар сифатида фазовий мураккаб аминлар ишлатилиши тақдим этилади, у капитал ва энергетик харажатни [20,21,22] маълум миқдорда тежаш билан таъминлайди. Водород сульфиддан юқори самара чиқаришини ўзига хослиги ушбу факторлар билан тушунтириладики мураккаб аминларни сақланиши тузилишга боғлиқ, CO_2 билан ўзаро таъсирида ёки бекарор карбамитлар ҳосил бўлади, ёки умуман уларни ҳосил бўлишига эга эмас [23-26].

Патентда [27] H_2S сорбент билан селектив тозалаш мураккаб иккиламчи диаминэфирлар асосида берилган. Уларнинг концентрацияси сув ёки эритувчи ишлатишдаги эритувчида 0,1-0,6 моль/литрни ташкил этиди. Абсорбцияни температураси 20-100⁰С, босими 0,3-133 кгс/см², абсорбент 1,2 бисэтан сифатида ишлатилиши мумкин. Ишлатилган эритмани регерацияси уни 50-170⁰ С гача 0,7-3,3 кгс/см² босимда қиздирилган шароитда ўтказилади. Эритмада кўшимча метилдиэтаноламинни, яна кўпикка қарши абсорб (антивспениватли) ва коррозия ингибиторини киритишни тавсия этилади.

“Экссон” фирмасини бошқа патентида абсорбент сифатида мураккаб аминларини таклиф этилади. Масалан, бис (тетраминалкил) ҳосиласи. Бундай вазиятда анча паст маблағ сарфлашва энергия сарфи, аминларни тозалаш одатий жараёнга нисбатан ҳисобга олинади. Регенерацияда буғ сарфи ва абсорбент айланма ҳаракат қилувчи сони, қоидага биноан 30-50% га кам.

[21] да “Экссон” компанияси орқали Батон Руж (США) шаҳрида Флексорб SE жараёнида фазовий-мураккаб аминлар ишлаб чиқариш синови ҳақида маълумотлар келтирилган. Жараён Клаус қурилмани думли газларни тозалаш учун қўлланилган, у МДЭА ни сувли эритмаси билан ишлашига мослаштирилган. Солиштириш базаси сифатида МДЭА эритмаси ишлатилди, унда қурилма тахминан уч ой ишлади. Кейинга икки ой мобайнида Флексорб SE эритмаси синови давом эттирилди. Ишлаб чиқариш синови кенг диопозонли шароитда ўтказилди, ортиқча юк, айланма ҳаракат қилувчи

абсорбенти сони, регенерация жуфти сони ўзгартирилди.

Синов жараёнида кўпик ҳосил бўлиш муаммоли бўлмайди, жиҳозларни коррозия (емирилиш) белгиларига дучор бўлмайди.

Жадвал- 1.31

Флексорб SE МДЭА таққослаш жараёни

Кўрсаткичлар	%МДЭА дан
Амин харажатлари	41
Буғ сарфи	51
Десорбер ўлчами: диаметр	69
Баландлиги	87
Сарф харажат	74
Бир йиллик эксплуатацион жараён	57

Реагентнинг ва энергиянинг шундай паст сарфланиши ишга тушириш сарфи 43% га пастга тушиб кетишига МДЭА ҳолатига солиштирилганда капитал харажат 26% га олиб келади. Аммо мавжуд жиҳозлар модификация даврида максимал тежамкорлик ютуқлари содир бўлади.

Фазовий тузилиши мураккаб аминларни мураккаблигидан ва уларни ишлаб чиқариш капитал сиғими технологиясини қимматлигини ҳисобга олиш лозимдир. Келтирилган илмий-техник информациядан келиб чиққан ҳолда, селектив ютувчанлик қўлланилган концепция кенг тарқалган деб топилди. Бу ҳудудда лаборатория ва тажриба ишлаб чиқариш қурилмаси завод шароитида ҳам янги кўрсаткичлар текширилади. Селектив ютувчанлик асосидаги технология уларни техникавий – экономик афзаллигини исбот қилди, электр-энергияни, буғни тежаш, абсорбентни қайтмасдан йўқотишни пасайиши капитал харажатни камайтириш, қатор бошқа технологик муаммоларни ечиш.

Ишлаб чиқаришда селектив (самарали) жараёнлар кам олтингугурт тозалаш учун анчагина кенг тарқалган усул. Унда H_2S / CO_2 ни ўзаро боғланиши маълум миқдорда кам бирлиги, ҳамда Клаус жараёнидаги чиқинди газларни тозалаш учун ҳам ишлатилади. Шу билан бирга таркибида олтингугурт тутган газларни юқори даражада тозалаш адабиёт

манбаларида кам ёритилган. Юқори даражада ютувчи моддалар кам ўрганилган, физикавий-кимёвий константалари, амалий маълумотлар, бу жараёнларни ечиш усуллари берилмаган. Кимёвий сорбентни эритма билан танлаб фойда келтириши асосида кинетик боғлиқлик ётганда, бунда ишлаб чиқариш абсорбентлари, ишчи тарелкаларни сони суюқлик газ контакти вақти ва бошқалар аниқ ҳисоб – китоб талаб этилади. Якунида, шуни таъкидлаш керакки самарали тозалашга бутун дунёда қизиқиш ошиб бормоқда. Шу билан бирга бирон бир абсорбент йўқки олтингугурт тозалашни барча қулай вариантларига эга эмас. Ҳар бир аниқ вазиятда газнинг таркибига боғлиқ бўлган ҳолда (H_2S / CO_2 ўзаро бирикуви, олтингугурт органик аралашмаси), газни тозалашга талаб, системасидаги босим ва бошқалар мос тушувчи ютувчини танлаш лозимдир. Шунинг учун олдин маълум бўлган ютувчидан ёки янги ишлаб чиқилган абсорбентларни йиғишни қидириш зарур ҳисобланади.

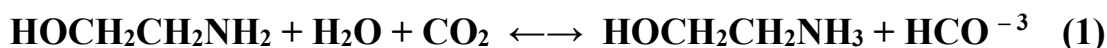
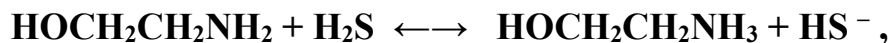
Газларни тозалашни абсорбцион методи газларни ва суюқликларни ҳар хил аралашмаларига асосланган. Абсорбцион жараёнлар ҳар хил белгилар бўйича синфлаштирилган. Уларни ютувчанликнинг физикавий-химиявий хусусиятлари боғлиқ бўлган ҳолда физикавий ва химиявий абсорбциялар жараёнига бўлиши мумкин. Бундай бўлиш шартлидир.

Физикавий абсорбция учун одатда сув ишлатилади, органик қоришмалар - электролитмаслар худди н – метилпирролидон, сульфолан, пропиленкарбонат, метанол ва бошқалар.

Химиявий абсорбция жараёнида газларни сорбентлар билан химиявий реакция содир этилади, улар сифатида кенг тарқалишга эга бўлган булар этаноламинлар – моноэтанолламин (МЭА) диэтанолламин (ДЭА), триэтанолламин (МДЭА ва бошқалар). Тозалашнинг бошқа жараёнлари ҳам қўлланилади, улар қуйидагилар, аммиакли, ишқор билан тозалаш.

Этанолламинларни табиий газни сувли эритма билан тозалаш хемосорбциявий типик жараёнидир. Ҳозирги вақтда ишлаб чиқаришда кенг тарқалган жараён билан юқори олтингугуртли газларни тозалашда ишлаб

чиқариш учун катта қизиқиш уйғотган. Шу вақтгача моноэтанолламин (МЭА) ва диэтанолламинни қўллаш тақдим этилган. Этанолламинли жараён кучсиз реакцияга (этанолламинга) ва кучсиз кислоталар ($\text{H}_2\text{S}/\text{CO}_2$) эритмаларидан туз олиш реакцияларига асосланган:



Бу қайтарилиш реакциясидир. Уларнинг тенглаштирилиши температурани бошқаришда силжиши мумкин. Бундан ташқари системани тенглаштириш баъзи таъсирларни кўрсатади, ҳамда кислотали газларни парциал босими ва бошқа факторлар. Контактлаштирилган температура одатда $25\text{-}50^\circ\text{C}$ ни ташкил этади. Бунда босим газни самарали амалга оширади. Кенг интервалда – атмосферадан чексизликкача тебранади ва маълум даражада 7 МПа га кўтарилади. Аминларни танлашда ҳар бир аниқ вазиятда диққат билан техник экономик текшириш ишларини ўтказиш керак.

Нозик газларни тозалаш қурилмаси учун диэтанолламин (ДЭА) ёки триэтанолламин (ТЭА) га нисбатан моноэтанолламин (МЭА) тўғри келади, чунки у анчагина кучли асос ва пастроқ молекуляр массага эга. МЭА ни диссоциацияланиш константаси 20°C да 5×10^{-5} га тенг 6×10^{-6} ДЭА учун 3×10^{-7} га тенг ТЭА ни диэтанолламин билан солиштирганда. кислотали газлар билан диссоциацияланиш константаси 1,7 марта кўп. МЭА га нисбатан реакция учун талаб этилади. Бундан ташқари МЭА жуда паст қайнаш нуқтаси, дистилляцияон тозалашга енгил дуч келади.

МЭА нинг камчилиги шундаки унинг буғларини енгиллиги ДЭА ёки ТЭА енгиллигидан анча кўп ва шунинг учун ҳам буғлантиришда уни йўқотиш юқори бўлиши мумкин. Бироқ юқори тарелкани сув билан ювиб тозалаш ёрдамида МЭА ни йўқотилиши камайиши мумкин. МЭА эритмаси ДЭА га нисбатан коррозияга активлиги хусусиятига кўпроқ эгадир.

ДЭА афзаллигига эритмаларни қайта ишлаш регенерацияси жараёнида кам энергия сарфланиши, қисман коррозияга активлигини киритиш мумкин, бу эритмаларни кўпроқ концентрланганини ишлатиш рухсат этилади. Уларни

тўйинган газлар билан кўпроқ кўйилади.

Табиий газ тозаланганда сўнг минимал миқдорда кислотали компонентларни сақлаши зарур. Карбонат ангидрид ва олтунгугуртли бирикма қурилма ва трубаларда коррозияга олиб келади. Олтингугурт бирикмаси ва уларни ёниши атроф муҳитни захарлайди (4)

Кислотали компонентлардан газларни тозалаш учун суюқлик жараёнлари қўлланилади. Суюқлик жараёнлари ва адсорбция тозалаш жараёнлари қўлланилади.

1. *Хемосорбция жараёнлари.* Бу гуруҳга кислотали компонентларни абсорбентлар билан химиявий таъсири афзаллигига асосланган, улардан кўпроғи аминлар ҳисобланилади: МЭА, ДЭА, ТЭА, МДЭА, диизопропанол-амин, дигликольамин [27]. Бу гуруҳга ишқорий тозалаш ва аминокислотали тозалаш жараёнларини ҳам киритиш мумкин.

2. *Абсорбция жараёнлари.* Бу шундай жараёнки, бунда кислотали компонентларни ажратиб олинган ютувчанлик абсорбциялар ёрдамида чиқариб олиш. Бу жараёнларда абсорбент сифатида N – метилперридон, пропиленкарбонат, трибэтилфосфат, ацетон, метанол ва бошқаларни қўллаш мумкин[28].

Бу жараёнлар кўп кислотали компонентлардан таркиб топган газлар учун самаралидир, чунки абсорбентларни ютувчанлик қобилияти кислотали газлар парциал босимига мутоносиблигидир.

3. *Бирлаштирилган жараёнлар.* Бу группага химиявий ва физикавий ютувчанлик бир вақтни ўзида аралашган ҳолда ишлатилиш жараёнлари киради. Бу жараёнлардан кўпроқ тарқалгани “Сульфинол” – бунда ютувчанлик сифатида сульфинол, диоксидтетрагидротиофенни бирон бир химиявий ютувчанлик билан бирикмасини ишлатилади. Химиявий ютувчанлик сифатида аминлар, биринчи навбатда диизопропанол-амин (ДИПА) қўлланилади. Кислотали компонентларни ютувчанлигининг барча усулларида селективлилик (самарадорлилик) химиявий ва юқори ҳароратга мослашиши, буғларини паст буғланиши, коррозияга активлиги камлиги,

юқори ютиш қобилияти ва углеводородларга химиявий инертлигига эга бўлиши лозим. Бундан ташқари нархи ҳаммабоп ва кам захарли.

4. *Оксидланиш жараёнлари.* Бу жараёнлар водород сульфидни элементар олтингугуртга қайтмас алмашилишига асосланган. Бундай жараёнларга қуйидагилар мисол бўлиши мумкин “Джемарко - Ветрокок” ва “Стретфорд”.

Дастлабки жараёнда ютувчанлик сифатида ишқорий металлнинг маргумишли тузининг иссиқ эритмаси ишлатилади. H_2S ни ютувчанлик жараёни вақтида оддий олтингугуртгача қайтарилади. CO_2 га нисбатан бу жараён оддий циклик сорбцион жараён ҳисобланади. Жараёни асосий камчилиги ютувчанликнинг ишлатилишда юқори захарлилигидир. “Стретфорд”да жараён ютувчанлик сифатида сувли эритмалар натрий тузи антрахинондисульфокислотани икки шакли ишлатилади. Хемосорбцион жараёнида кислотали тузлардан табиий газни тозалаш учун фақат аминли жараёнлар ишлатилади.

Дунё амалиётида газларни тозалаш учун биринчи бўлиб амин қоришмасини ишлаб чиқаришда қўллашни ТЭА топди, жуда паст ютувчанлик қобилияти моно ва диэтанолламинни сиқиб чиқаради.

1.31-жадвалдаги маълумотлар моноэтанолламинни кўпроқ учувчанлик қобилиятига эга эканлигини кўрсатади. $75^{\circ}C$ буғнинг эластиклигида моно-, ди-, триэтанолламинни 25% ли эритмаси 0,40, 0,043, 0,039 мм рт.ст муофик ташкил этади. Этанолламинни концентрациясини ўсиши билан этанолламин эластиклиги ўсади.

1.4. МГҚИЗ МЧЖ да газни тозалаш

Заводда табиий газни икки оқимда тозаланади: кам олтингугуртли газни жойи (% ҳажмдан) иборат: H_2S – 0.3 – 0.4 ва CO_2 – 1.3 – 1.4 ва юқори олтингугуртли газларни ватани Ўртабулоқ ва Денгиз кўли, H_2S дан 6 та ва CO_2 дан 5% фоиздан иборат. МЭА эритмаларни кислотали газлар билан тўйиниш даражаси 0.5 – 0.6 моль/мольни ташкил этади, шу билан бирга H_2S – 0.20 – 0.25 моль/моль ютиш ҳисобидан CO_2 - 0.30 – 0.35 моль/моль ютиш

ҳисобига[29]. Битта даража водород сульфиддан 20 мг/м³ гача таъминлаш газни тозалашни таъминламайди. Иккинчи даражада газларни тозалашгача кадар 20 мг/м³ кўп бўлмаган водород сульфид таркибли газ олишга имкон беради.

Муборак ГҚИЗ да ДАЗ эритмали газларни тозалаш. Заводни ҳар бир навбатида тозалашни учта қурилмаси газларни тозалаш бўйича кислотали компонентлардан ҳар бири 5 млрд.м³ қувватли қурилмани ўз ичига олади. Бу қурилмалар бир хил унумдорлик билан иккита айнан ўхшаш линиядан иборат.

Тозалашга тушадиган газни ўртача таркиби. Жадвал-1.3.2.

Компонентлар	СН ₄	С ₂ Н ₆	С ₃ Н ₈	С ₄ Н ₁₀	С ₅ Н ₁₂	С _{6+в}	Н ₂	СО ₂	Н ₂ С
	85,75	3,45	1,32	0,77	0,20	0,04	5,93	0,49	2,05

Газ таркибида водород сульфиддан ташқари 500 мг/м³ гача меркаптанлар бўлади. Тозаланган абсорбер қурилмаси 25 икки томонлама ўтувчи тарелкалар билан таъминланган. Абсорберда улар икки томонлама оқимга тушувчи, кислотали компотентлар учун 25% фоизли сувли ДЭА эритмаси абсорберни ўртасидан тушади, (1чи тарелкага) 50⁰С температурада.

Юқори тарелкага 45⁰С температурада битта корпусга абсорбент билан сепаратор ўрнатилган. У ерда газдан суюқлик томчилари ажралиши содир бўлади.

Қурилмани нормал ишида ДЭА кило/моль кислотали газни 0.738 м³ ушлаб туриш лозим. Тозаланган газ қуритиш қурилмасига 5.7 – 5.9 МПа ли босимда ва 45⁰С температурада тушади. ДЭА тўйинган эритмадан абсорберни тубидан регенерацияга шамоллатгич орқали ўтади.

Тўйинган ДЭА регенерация блокининг асосий аппарати десорбер (D=3000 мм, n = 29м) ҳисобланилади. У 21 тўсиқли тарелкалар билан жиҳозланган. ДЭА нинг тўйинган эритмаси 19 чи тарелкага (пастдан санаганда) тушади.

Десорбердан аминли эритма буғлантиргичга тушади. У ерда 130⁰С да

киздирилади ва десорбери кубига, буғ сонига жўнатилади. Улар буғлатгичга тушади, ДЭА 0.14 кг/м^3 тенг туриши лозим, буғ босими 0.5 МПа ни ташкил этади.

Десорбер лойиҳа бўйича 0.24 МПа тартибида ишлаши лозим. Иъстемол температураси $100 - 109^\circ\text{C}$ колонканинг юқори ва паст температураси 130 ва 111°C дан кам. $t^\circ\text{C}$ га мос равишда Рекуператив иссиқлик алмашув қайта тикловчи амин $84 - 88^\circ\text{C}$ гача музлатилади, кейин ҳаво совутгичларидан ўтади ва 50°C дан юқори бўлмаган температура билан аминнинг бак сақлагичига тушади. Улардан сувли совутгичлар орқали абсорбернинг юқори тарелкага сиғиши учун уни узатади.

Десорбери юқори қисмидан чиқадиган, кислотали газлар ва сув буғлари ҳаво конденсаторларида ва сувли совутгичда совуйди. Кейин $40 - 45^\circ\text{C}$ температурада суғориш идишига келиб тушади.

Қайта тикловчи абсорбери температураси, абсорбер юқорига узатувчи, абсорбер газини температурасидан бир қанча паст. Бу кўнгилдагидек эмас. Чунки газни совуқроқ суюқлик билан контактида абсорбери юқори қисми оғир углеводородлар конденсацияси кўпик ҳосил қилиш қобилиятига эга бўлади.

Бунга йўл қўймаслик учун қайта тикланган ДЭА эритмасини температурасини, абсорберга узатиладиган, абсорбер тозаланган газидан чиқадиган температурадан бир неча бор юқори градусга ушлаб туриш керак.

Регенирацияланган ДЭА эритмаси водород сульфидни 5 мг/м^3 [30,31] таркибли тозаланган газини олишни таъминлайди.

1.5. МЭА эритмаси билан кам олтингугуртли газларни тозалаш

Мингибоев ГПЗ га тушадиган газнинг таркиби 20 г/100 м^3 водород сульфидни ташкил этади. Заводда газдан H_2S ни озроқ миқдорда фойда чиқариш учун хемосорбция усули қўлланилади.

Ютувчи сифатида МЭА 10% ли эритмаси ишлатилади. $0,6 \text{ л/м}^3$ эритмани солиштирма харажати водород сульфидни ва CO_2 тозаланган газдаги қолдиқ миқдори $0,3$ ва $0,1 \text{ масс}\%$ га муофиқ таркиб топади. (1.3.1 расм). МЭА

эритмасини концентрацияси ўсиши билан бирга водород сульфиддан ва CO_2 тозалаш даражаси кўтарилади. Концентрация кўпроқ бўлган эритмани ишлатилганда газларни CO_2 дан анча чуқурроқ тозалашга эришиш мумкин. Бунинг учун қурилма жиҳозлари антикоррозияли бўлиши лозим. Тажриба шуни кўрсатадики, газларни тозалаш даражасида МЭА эритмасидаги икки оксид қолдиқ миқдори сезиларли таъсир кўрсатади.

Водород сульфиддан газни тозалаш МЭА 0,06 моль/моль даражада CO_2 тахминан 98% ларга етади, 0,18 моль/моль миқдорда бу рақам 87% гача пасаяди.

Аминлар билан газларни тозалаш қурилмаси асосий параметрларини аниқлаш. Кўпик ҳосил қилишни камайтириш учун тарелкалар ўртасидаги оралик 0,6 м кам бўлмаслиги керак.

Калоннадан чиқаётган тўйинган аминнинг температураси 49°C дан юқори бўлмаслиги керак. Бу температурани абсорбернинг иссиқлик балансидан аниқлаш мумкин.

H_2S ва МЭА реакцияда С ни аҳамияти анолик реакцияда С ни аҳамияти 1,91 га тенг ва 3.23 муофик.

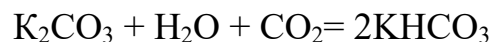
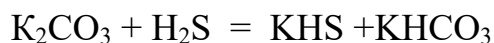
МЭА эритмаси N – этилолдитокарбонил кислотаси тузи ҳосил бўлиши билан бирга катта миқдорда водород сульфидни ютиш қобилиятига эга. МЭА нинг карбонизация (CO_2 билан тўйинган эритма) эритмаси углерод сульфид абсорбция коэффицентини камайишига олиб келади.

Амин эритмасини кўпик ҳосил қилиши оғир углеводород аралашмасини келтириб чиқаради. Тозаланган газ билан абсорбер юзасига ёпишиб қоладиган, чанг, сульфидлар, темир, ёғловчи мойлар, ҳамда органик кислоталар тиосульфидлар бўлади. МЭА парчаланишидан чиққан бошқа маҳсулотларга қарши кўпик ҳосил қилиш аппарати сифатида Силиконов ёғи ва юқори t^0 да қайнайдиган спиртлар, масалан: амин спирти Родорсил ва бошқаларни ишлатиш мумкин. Бундан ташқари таркибий қисмлардан тозалашда карбонат калий ишқорни сувли эритмасини ишлатишни топдилар.

Аминларга солиштирганда ишқор эритмасини афзаллиги унинг актив

моддаларга нисбатан турғунлигидадир. Водородсульфид, CO_2 , олтингугурт ишлаб чиқариш бўйича қурилма схемасини содалаштириш имконини беради.

Ишқорнинг ўзаро таъсири.



Бу реакциялар экзотермикдир.

Оддий ва юқори температурада поташ сувли эритмаси газни тозалайди. Қумда содир бўлган тўйинган эритма регенирацияси шу қадар самаралики, бу жараён вакуумли усул деб номланади.

Иссиқ поташни ишлатилиши билан боғлиқ жараённинг ҳам қатор камчиликлари мавжуд.

-жараённи юқори температураси ва ишқорий муҳит углерод пулатни коррозиясини тезлаштиради.

-эритмада поташнинг миқдорини кўплиги бикарбонат қатнашган оҳак миқдорини кўпайтиради. Бу эса насосларнинг ишлаш ҳалқаларини бузилишига ва бошқаларга сабаб бўлади.

-эритмада поташ миқдорини камайиши энергия сарфини кўпайишига олиб келади [32].

-газларни тозалашда ютувчи физикавийавий фаол моддалар сифатида флюор, селекзол, пуризол, ректизол, эстасольван ва бошқа нейтрал органик бирикмалар ишлатилади, улар алоҳида, ҳамда таркибий қисмлар билан биргаликда ишлатилади.

Улар ҳаракати механизми физикавийавий абсорбцияларни кислотали газларни ютишига асосланган ва пропилен – карбонат, N – метил 2 – пирролидон, метанол абсорбатлар ишлатилишини афзаллиги билан ажралиб туради. Физикавий ютувчанлик компонентларига эфирлар моно ва полиэтиленгликоллар хизмат қилади. Уларга диэтиленгликолнинг диэтилэфери, триэтиленгликолнинг диэтил эфери мисол бўла олади.

Абсорбцион жараёнга “Селексол” жараёни аниқ мисол қилиб олиш мумкин.

Селексол жараёни. Бу жараёнга абсорбер сифатида полиэтиленгликольнинг диметил эфири (яъни селексол) хизмат қилади. Бунга абсорбен сифатида тоза ўзи ёки унга 5% ли сув қуйилган ҳолатда ҳам ишлатилади.

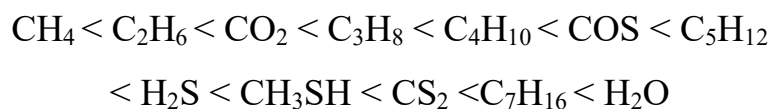
Эритувчи селексол секин – аста ўз таъсирини йўқотади. Уни ютувчанлик қобилитини камайтирмасдан 10 йил муддатгача ишлатиш мумкин.

Селексол коррозияга чидамли, заҳарли эмас, ёпишқоқлиги кам, қўшимча реакциялар содир бўлмайди. У 15⁰С температурадан паст градусда қотади ва ишловчи беришга қийин бўлган махсулотга айланади. Ютувчи моддалар масалан: пропилен карбонат N – метил пропиленларга нисбатан селексол паст буғланишга эга ва кўпик ҳосил бўлиши мойиллиги ундан кам.

Бу хусусиятлари таъсирида тозаланган газ билан селексолни йўқотиш ва регенерацияси кам миқдорда бўлади.

Селексол водород сульфидни карбонат ангидрид аралашмасига нисбатан юқори танловчанлик хоссасига эга. Селексолдаги H₂S нинг CO₂ эрувчанлик нисбати 7 МП босимда 15,6⁰С температурада 9,6:1 нисбатда бўлади. Идеал эритмадаги бу нисбат Раул қонунига мувофиқдир.

Турли хил компонентларни ва сувларини газни таркибидан тозалашда селексол асосий ролни бажаради.



Ректизол жараёни. Бу жараён бир вақтни ўзида H₂S, CO₂ ва органик бирикмалари тозалашда ишлатилади. Бу моддалар металллар билан абсорбирланади, айниқса қуйи температурада эса тўйинмаган эритмалардан улар осон ажралиб чиқаради.

CO₂ ва H₂S нинг металдаги эрувчанлигининг боғлиқлиги тур хил босим ва температурада 1.3.1 ва 1.3.2 расмда ва схемада кўрсатилганлар. Бунда кўришиб турибдики H₂S нинг металда эрувчанлиги CO₂ эрувчанлигига нисбатан юқори. Бу эса уларни мувоффақиятли ажратиш олишга ишлатилади.

CO₂ нинг метанолда бўлиши H₂S ни 10-15% эрувчанлигини камайтиради. Бу жараёни афзаллиги қуйидагилар: а) бошқа усулларга нисбатан, масалан: этаноламин абсорбцияларига энергияни солиштирма сарфини маълум даражада камайиши, б) CO₂ иштирокида олтингугуртли бирикмаларни юқори даражада тозалаш.

“Ректизол” жараёни ижобий сифатлари каторида жиддий камчиликларига ҳам эга: а) технологик схеманинг мураккаблиги, б) метанолни тозаланган газ билан кўп миқдорда йўқотилиши, в) метанолда углеводород газларни эрувчанлигининг (номақбуллиги) тўғри келмаслиги.

Берилган жараёни ижобий ва салбий сифатларини ҳисобга олиб, тозалаш схемасини танлашни кўриб чиқиш талаб этилади. Қачонки H₂S ни углеводород газларидан тозалаш билан бир қаторда турли хил олтингугуртли органик қўшимчалардан ҳам тозалашга тўғри келади [33].

Флюор” жараён. Тозалашни “Флюор” жараёни шу номли фирма томонидан ишлаб чиқарилган ва бу органик эритувчилар қўлланишга асосланган. Бундаги одатдаги температурада буғланиш паст бўлади. Абсорбент сифатида асосан пропилен карбонат қўлланилади, бироқ глицирин три – ацетат, буоксидиэтилен – гликольацетат ва метакситриэтиленгликоль ацетатларни ҳам қўлланишда патентлар олинган. Буларда энг мақбул ва кўп тарқалган пропиленкарбонатдир C₄H₄O₃ рангсиз суюқлик. Асосий хоссалари қуйида келтирилган [34].

“Флюор” жараёни асосий афзаллиги шундан иборатки, бунда кислотали газларни десорбцияси фақатгина босимни тушиши ҳисобидан содир этилади. Шунинг учун энергия асосан абсорбентни кўтарилиб тушишида сарфланади. Десорбцияни бундай усули кислотали компонентларнинг қуритилган газда фақатгина етарлича юқори буғ босимида амалга ошириш мумкин. Бир поғонали контактирланган тозалаш даражаси етарлича баланд эмас. Талаб этилган конденсацияга эга газни етказиш учун абсорбер қисмини иссиқ регенирация билан кўп поғонали тозалаш зарур, тозалашни охириги даражасига узатади.

Қурилмани техник – экономик анализлари “Флюор” жараёни тежамли эканлигини кўрсатади. Тежамлилиги шундаки кислотали газларни буғ босими дастлабки газда 0.2 – 0.4 МПа да ортади. Тозаланган газларда CO_2 маълум миқдорда қолади, олтингугурт боғланиш тўлгунча ажралиб чиқади.

Жараёни муҳим аҳамияти иссиқнинг кундалик сарфи (расм 1.1.3) [35].

Пуризол жараёни. Бу жараёнда абсорбер сифатида N – метилперролидон эрутувчи ишлатилади. Илгари оксидланган пролиз метани газдан ацетилин чиқариш учун қўлланилган. N – метилперролидон бутунлай сув билан аралашиб кетади, бу лозим бўлганда кислотали газлардан оддий сув билан ювиб унинг буғларини буғишга имкон беради. Ўзи билан бир қаторда CO_2 ва H_2S ва бошқа олтингугурт органик агрессив бирикмалар билан яхши эрийди. Бунда CO_2 ни эрувчанлиги 0.1 МПада – $3.95 \text{ м}^3/\text{м}^3$ 35°C температурада бўлади. H_2S учун экологик шароитда эрувчанлик 48,8 ва $25 \text{ м}^3/\text{м}^3$ га мувофиқ ташкил этади, яъни таркибда деярли кўп. Бошқа физикавий ютувчанлик N – метилперролидон углеводород газларни юқори эрувчанлик хусусиятига эга. Юқорида баён этилганлардан қўйидаги хулосаларни чиқариш мумкин.

- Барча вазиятларда кислотали газлардан табиий газни тозалашда абсорбцион – десорбцион жараён ишлатилади;

- Кўриб чиқилган технологияларда абсорбент бўлиб ингредиент билан этаноламин ҳисобланади;

- Амин эритмаларини оптимал концентрацияси 25 -40 % массали чегарада тебранади.

- энг самарали абсорбент 30 – 40 % МДЭА эритмада аниқланади.

МДЭА да ҳом – ашё газини тозалаш бу йўналишда кўриб чиқилмайди. Пиролиз этиленини ишлаб чиқариш учун, этан олиш учун ишлатилади.

I боб бўйича хулоса

1. Магистрлик диссертациясида адабиётларни ўрганиш орқали табиий газни кислотали газлардан тозалашда аминли абсорбентларни солиштириш орқали метилдиэтанолламинни самарали эканлиги аниқланди.

2. МДЕА ли композициянинг РН муҳити 10 дан юқори бўлгандагина абсорбент сувнинг миқдори 30% ни ташкил қилиши ва абсорбентнинг қовушқоқлиги етарли даражада бўлиши юқоридаги адабиётларни ўрганиш орқали аниқланди.

3. Газларнинг оқиш тезлиги ва суюқликнинг тарелкаларда тақсимланишига қараб тарелкали абсорберлар уч хил: пуфакли, кўпикли ингичка оқимли гидродинамик режимда ишлашини ўрганиб, кўпиклар юзага келишини ва кўпикланишни олдини олишда уларга керакли сирт фаол моддалар адабиётларни ўрганиш орқали аниқлади.

II Боб. ТАЖРИБА ҚИСМ

2.1. Мазкур кимёвий ютувчанликнинг селектив хусусиятларини ўрганиш ва таққослаш

Ушбу анализ амин эритмаларида йиғилган кислотали газлар йиғиндисини аниқлаш учун нисбатан аниқ, оддий усул билан топилади. Яхшилаб намуна олиш керак, чунки намуна олиш жараёнида кислотали газларни йўқотиш мумкин, айниқса тўйинган газлар намунасида. Намуна учун контейнерлар (уларни шишадан ёки полиэтиледан тайёрлаш лозим, агар металл ишлатилса H_2S билан ўзаро таъсирлашади, ёпиқ бўлиши лозим, чунки босим кўтарилиб кетишига йўл қўймаслик керак, газни ажралиб чиқишини келишилган ҳолда. Ушбу усул эритмалар учун қўлланилмайди, у озод кальцинирланган содасидан таркиб топган. Термик барқарор аминлар тузи ушбу усулни [36,37] ўзгартириш йўли билан аниқланилади.

Намуналар ва реактивлар;

Стандарт 0,5 N ли калий гидроксид-КОН эритмаси, метанол;

1. Агар эритма лойқа бўлса, титрлашни охириги нуқтасини кўриш учун филтрлаб олиш лозим.

2. Қайта ишланган эритмани намунасини (қайнагунга қадар), CO_2 ва H_2S ни иложи борича тўлароқ десорбциялаш учун иссиқлик манбаи сифатида электр плиткасини ишлатиш мумкин. Бу қайта ишланган эритма лабораторияда назорат эталони сифатида лозим, бундан ташқари, у аминларни термик барқарор тузлари йиғиндисини аниқлаш учун ишлатилади.

3. 125 мл метанолни 250 мл мензуркага солиб у ерга аралаштиргични ташлаш зарур. Мензуркани метанол билан бирга магнит мешалкага қўйиб, мензуркага тоза электродни аралаштириб рН-метр ва магнит мешалкани элетр токига улаймиз.

4. Эритмани 0,5 N ли калий гидроксид КОН одатда 3^{-x} —. 4^{-x} етарли қўшиш йўли билан рН метр метанолни 11,2 гача келтириш лозим.

5. Томизгич ёрдамида аниқланиладиган моддадан 20 млгр қайта тиклаш

учун ва аниқланаётган эритма учун, 10 мл тўйинган эритма учун) мензуркага солинади. Бунда рН метр қўйи кўрсаткични беради, аниқланадиган ҳамма моддалар кўрсаткичлари ёзиб борилади. Олинган эритмани 0,5N ли КОН билан титрлаймиз, токи рН=11,2 бўлгунча. Бунда сарфланган КОН ҳажмини титрлаш ёрдамида аниқлаймиз.

6. 4-6 бандлардаги натижаларни ҳар бир натижа учун қайтарамиз. Стандарт эритмадан фарқи аниқланаётган эритманинг титрланиши (V_3) – тозаланган натижа (V_1)-тўйинган эритма (V_2)-тўйинган эритма ва регенирация қилинган кислотали газни ушлаб туриш критерияси ҳисобланади.

Кислотали газларни оғирлиги % ҳисобида;

1.Регенирация қилинган эритма кислотали газнинг % ҳисоби худди

$$\left[CO_2 = \frac{V_1}{W_1} - \frac{V_3}{W_3} \right] N \times 4,4$$

2.Тўйинган эритма кислотали газ % ҳисобида худди

$$\left[CO_2 = \frac{V_2}{W_2} - \frac{V_3}{W_3} \right] N \times 4,4$$

Бу ерда:

(V_1)- мл КОНнинг, регенирация қилинган эритмани титрлашга кетган сарфи.

(V_2)- мл КОНнинг тўйинган эритмани титрлашга кетган сарфи.

(V_3) – мл КОНнинг аниқланаётган намунани титрлашга кетган сарфи.

N- КОН стандарт эритмани нормаллиги.

W_1 – регенирация қилинган эритмани намунавий оғирлиги.

W_2 –тўйинган эритмани намуна оғирлиги.

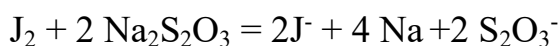
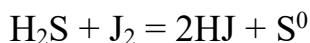
W_3 – аниқланаётган эритмани намуна оғирлиги.

2.2. Алканоламинларни сувли эритмаси таркибидаги H_2S ни аниқлаш

Бу усул аминлар эритмасида H_2S ни миқдорини аниқлашда яхши натижа беради ва $Na_2S_2O_3$ ни стандарт эритмаси ёрдамида кислотали эритмани

титрлашга қўл келади.

Реакцияси:



Таҳлил хулосаси:

Бу билвосита усул таҳлили бўлиб, бунда моддани аниқлашда модда юқори босимдаги газ билан таъсирлашади. Ушбу реакция ёрдамида ажралган J_2 натрий тиосульфат билан таъсиршади. Шундай қилиб H_2S нинг молекулалар сонини ёд молекулалари сонига қараб аниқлаш мумкин.

Реактивлар:

- 0,1 N ли $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ни стандарт эритмаси
- 0,1 N J_2 ни эритмаси
- Индикатор сифатида 1% ли крахмал эритмаси.
- Концентрланган HCl (50% 1/1 эритмаси)

Иш тартиби:

1. 250 мл ли Эрлинмеер колбасига томизгич ёрдамида 25мл 0,1 N ли J_2 эритмасидан соламиз. Унга 25 мл ли 1/1 нисбатда HCl дан қуямиз. Ҳосил бўлган эритмани магнит мешалкаси ёрдамида аралаштирамиз. Ҳосил бўлган эритмани тортиб оламиз.

2. Аниқланаётган моддани ёднинг ранги сариқ рангга ўтгунча аралаштириб турамиз. Юборилган аниқланиши керак бўлган намунани массасини ёзиб қўямиз. Колбага магнит мешалкасини тушириб, уни ишга тушираамиз. Тиосульфат ёрдамида қизил рангга ўтгунча титрлаймиз. (5-6 мл оралиғида) Унга 5мл крахмалдан қўшиб кўк ранг йўқолгунча титрлаймиз. Титрлашга кетган натрий тиосульфат ҳажмини ёзиб қўямиз. (2 ишга қаранг) Аниқ натижа олиш учун титрлашни такрорланг.

Ҳисоблашлар:

1.Бу ерда 0,17-м.в. H_2S /2 100 га бўлинган.

(V)- мл $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, титрлаш учун сарфланган намуна.

W – намуна оғирлиги 25мл ишлатилган ёд ҳажми.

$$\frac{(\%H_2S)(4,29)}{\%весамина} = \text{моль}H_2S / \text{мольamina}$$

2. Кислотали газлар билан тўйинган (регенирлашган ёки тўйинган эритмалар); % аминни оғирлиги рН=4,5 титрлашгани [31] билан аниқланади.

2.3. Амин миқдорини титрлаш орқали завод эритмаларидан рН=4,5 гача аниқлаш

Ушбу усулда барча завод эритмаларини ишқорлиги амини бўлмаслигига асосланган. Хлорид аминни (рН=нейтрал) тузи тахминан рН=4,5 ва шу билан индикатор сифатида кўк бромфенолни танлашга асосланган. Жиҳозлар ва реактивлар;

Стандарт 0,5 N ли НС1

Индикатор бромфенол кўк.

Юқори сифатли рН метр комбинациялашган электрод билан.

Анализ тартиби

1. 250 мл ли мензуркага 95 мл дистилланган сувни қуйиш.

2. Мензуркага тахминан 5мл намунани қуйиш. Кўк бромфенолни бир неча томчисини қўшиб тўла-тўкис аралашиб кетгунича аралаштириб эритмани дўқилаш керак. 0,5 N ли НС1 эритмасини сариқ рангга бўягунгача ёки рН=4,5 гача рН-метр бўйича титрлаш керак. Кислота ҳажмини титрлашга ўтадиган вақтда ёзиб бориш керак.

Ҳисоблашда аминни оғирлиги бўйича миқдори % да.

Бу ерда:

(N)-- НС1 нинг нормадалиги;

(V)- мл НС1 нинг титрланган намунага кирадиган миқдори;

W₁ – намуна оғирлиги (гр).

Амин эритмаларини кўпик ҳосил қилиш қобилиятини аниқлаш.

Агар абсорбент эритмалари баъзи органик аралашмалар билан ифлосланса моддани қисман чамаланса, улар кўпик ҳосил бўлиш тенденциясига эга бўлади. Бу тенденция кўпик ҳосил бўладиган столба баландлигини ўлчаш йўли билан сифатли ўлчаб чиқилади.

Асбоблар: 1000 мл ёмкостли цилиндр; барбатирлаш учун пластинкали ва ойнали қувур, ҳисоблагич, ҳаво манбаи, секундамер.

Таҳлил тартиби:

1. Изопропанол билан шиша идишни ва барботивлаш учун қувурни ювиш ҳамда яхшилаб қуритиш керак.
2. 1000 мл цилиндрга синалган эритмадан 200 мл қуйиш керак.
3. Ҳаво узатишни (тахминан 4 л/мин.) барботаж қувур орқали яхшилаш, шундай қилиб 5 минут давомида даража ушлаб турилади.

Тушунтириш:

кўпик ҳосил қилиш қобилияти	кўпикни баландлиги
қисман	<50 мл
кучсиз	50-250 мл
ўрта	250-500 мл
юқори	>500 мл

Барботаж қувури шундай қурилган бўлиши керакки цилиндрни тагига қўл етсин.

Ҳавфлилик даражасини аниқлаш:

Газни зичлиги деганда уни ҳажмининг масса бирлиги тушунилади. Газни зичлиги газ пикнометрларида 100-300 мл сифими билан газ пикнометрининг охиргисидан газдан намуна олиш учун вакуум насос ёрдамида ҳаво сўриб олинади, шундан кейин пикнометр оғирлигини аналитик тарозида тортилади. Газ бюреткасига синалган газ сўриб олинади. Унинг ҳажмини, босимини, температурасини аниқ фиксир қилади ва бюреткани бўлагини бирлаштириб (тахминан газ дути билан) иккала кранни очиб бутун газни пикнометрга узатиб беради. Шундан кейин жумрак ёпилади. Кранлар беркитилади, пикнометр аналитик тарозида тортилади. Пикнометрни иккала кран билан ишлатаётганда уни газ билан тўлдирилади. Пикнометр қиздирилаётган газ билан газометрга бирлаштирилади. Иккала кранни очилади ва (а) - пикнометрни 6-10 марталик газ ҳамин билан пуфланади. Пуфлашни тугатгандан сўнг кранлар ёпилади. Газометрдан пикнометр ечиб олинади ва кран 3-4 марта буралади. Пикнометрдаги босим билан ҳаво босими солиштирилади. Шундан сўнг пикнометр аналитик

тарозида тортилади. Пикнометр ҳажми илгарироқ аниқланади, уни дистилланган сув билан тўлдириб уни градуриланган цилиндрга солинади.

$$\rho = \frac{a * 100k}{V}$$

Газни зичлиги формулада ҳисоблаб топилади.

$$d = \frac{\rho}{1.2928}$$

Бу ерда:

(V)- аниқланган газ ҳажми,мл.

(K)-нормал шароитга ўтказилган газ ҳажми.

(a)-V2 ҳажмдаги газ массаси.

Газнинг ҳавога нисбатан нисбий зичлиги бўлади, (a)- молекуляр массаси.

$$M = p V_m,$$

Бу ерда V_m , газнинг молекуляр ҳажми.

$$a'' = \frac{V_{p1} 273,2 * 0,000768}{\rho_0 (273,2 + t)},$$

Агар аниқлашда нам газ олинган бўлса формуладан фойдаланиб 1. L куруқ газни ҳисоблашда тузатиш киритиш лозим. Бу ерда P1-ош тузи эритмаси устидаги буғнинг босими аниқ температурада 0,000768-масса 1мл нормал шароитдаги буғи Пикнометр ҳажмидаги куруқ газнинг массаси тенг

$$\rho_1 = \frac{a_1 100k_1}{V}$$

$$a_1 = a - a^1,$$

Пикнометр ҳажмидаги куруқ газ зичлигига тенг.

Бу ерда K1-нормал шароитда P2 босимда, $p - p^1$ га тенг газни ўтказиш коэффициенти.

2.4. Газ таркибидаги олтингурут бирикмаларини аниқлаш

Кўпинча газ таркибида олтингурут водород сульфид, олтингурут газлари кўринишида, таркибида олтингурут тутган бирикмалар кўринишида учрайди.

$$x = \frac{34 * T * a}{254},$$

Газдаги водород сульфидни миқдорини аниқлаш мумкин. Ўювчи калий эритмаси иштирокида ва ажралиб чиққан хлорид кислота олтингугурт тузларини ҳосил қилади ва водород сульфид ёд эритмаси билан титрлаб аниқланади. Водород сульфидни миқдорини аниқлаш. Ушбу усул ёрдамида навбатдагиларга йўл очилади.Текшириладиган газ ютувчи мослама орқали ўтказилади. 10% ли ўювчи калийни 100 мл эритмаси орқали 130-150 мл/мин тезлик билан газнинг ўтишини газометр орқали аниқланади, (а)- ўювчи калий газ эса сувга солиб склянка билан қўшиб ювилади. Колбада йиғилган эритма 10% ли хлорид кислота билан нейтралланади,кислотали реакция бўлгунча ва эритма ҳаво рангга бўялади. Водород сульфид миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади.

Бу ерда:

- 34- водород сульфид массаси;
- T-ёд эритмасининг титри;
- (а)- водород сульфидга кетган ёд миқдори (мл);
- 254-ёднинг молекуляр массаси.

Газ таркибидаги водород сульфиднинг миқдорини % ҳажмида қуйидагича аниқланади;

Бу ерда:

- (к)-газнинг нормал шароитга ўтиш коэффиценти;
- (V)-газ намунасининг ҳажми.

Газ таркибидаги олтингугуртнинг умумий миқдорини асбобда лампали усул ёрдамида аниқланади. Текшириладиган газ газометрда ёндириш мақсадида горелкага жўнатилади. (4)Бу горелка лампали шиша (3) склянка орқали калий пермаганат $KMnO_4$ эритмасидан ўтади. Сульфидли газ маҳсулотларини ёнишидан ажралиб чиқаётган газлар абсорберга тушади. Абсорбернинг 1/3 қисми шиша маржон билан тўлдирилган.Бундан ташқари унга 20 мл 0,3% ли натрий карбонат эритмаси солинган ва уни устига 20 мл

дистилланган сув кўшилган. Газ таркибидаги олтингугурт қуйидаги формула орқали аниқланади;

Бу ерда:

$-a_1-0,05$ N ли хлорид кислота эритмасининг абсорбердаги миқдори, титрлаш вақтида сарфланган;

$-a_2 - 0,05$ N ли хлорид кислотанинг абсорбердаги миқдори, ютувчи эритманинг титрлашга сарфланган миқдори;

$-0,0008$ -олтингугуртнинг 1 мл $0,05$ N эритмаси учун миқдори;

$V - 760$ мм симоб устуни ($101,325$ кПа) ва 20°C , м^3 .

2.5. Газ тозалаш қурилмасининг тавсифномаси ва уларни анализ қилиш усуллари

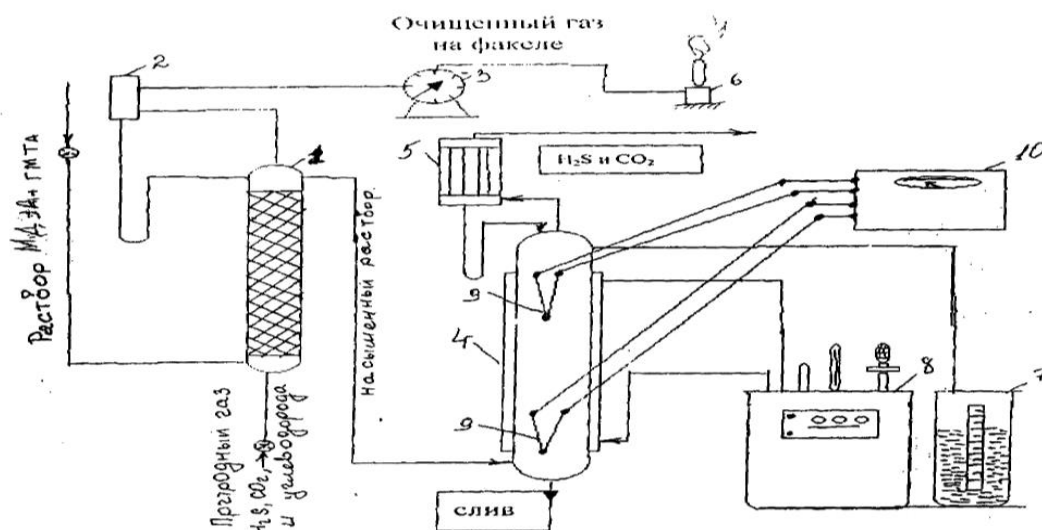
МГҚИЗ МЧЖ томонидан ишлаб чиқилган лойихага муофиқ лаборатория қурилмаси тайёрланди ва шунга ўхшашлари таъмирланди. Лойихадаги кичкина фарқ олинган натижаларга айтарли даражада таъсир этмади. Турли хил кўринишдаги спирал орқали эритма тушганида газ ва суюқлик ўртасидаги таъсир бу қурилмада бир хил эмас. Бу эса ўша абсорбернинг селектив ҳоссасига эга эканлигидан далолат беради.

CO_2 нинг сўндирилишидаги тезлигини лаборатория қурилмаси лойихаси асосида аниқлаш. (2.1.-расмида тасвирланган). Қурилманинг ишчи элементи абсорбер (5) ҳисобланади. Унинг ичида диаметри 2 мм ли зангламайдиган трубкадан бўлган спирал жойлаштирилган. Ундан юқоридан пастга қараб ютувчи модда оқиб тушади. Ютувчининг оқиш тезлиги капилляр (9) да аниқланади ва босимли склянкада (6) юқори тезликда, склянка (2) орқали абсорбер расходомер (4) орқали баллон билан бирлашган. CO_2 билан суюқлик манометри ёрдамида ўтказилган системада музлатилган босим ва сув тўлдирилган бўлади. Спиралдаги ютувчи пастга оқиб тушади. Кейин гидрозатвор орқали ўлчамли цилиндр (7) га узатилади. Бунда спирални юқори қисми намланади, унда CO_2 ва ютувчининг реакцияси содир бўлади. Агрессив компонентлардан газларни тозалаш жараёнида абсорбцияли активлашган этаноламин эритмаларини қидиришни лабора-

тория қурилмаларида ўтказамиз. Абсорбери аниқланилаётган эритмаси абсорбер (1) га узатилади. У орқали тозаланаётган газ барботаж қилинади. Тозаланаётган газ абсорбер юқори қисмидан сеператорга (2) келиб тушади. У ерда олиб кетадиган абсорбент эритмасини ажратиб чиқаради ва абсорберга қайтади. Газ сеператоридан кейин газ ҳисоблагич (3) орқали ўтади ва факельда (6) ёнади. Нордон таркибга эга бўлган тўйинган абсорбент эритмаси ўз ҳолича десорберга (4) тушади. У ерда термостат (8) ёрдамида талаб этилган ҳарорат ушлаб турилади. Ажралиб чиққан кислотали газлар десорбери юқорисидан конденсатор (5) орқали ўта туриб ишқорли ютувчиларга CO_2 ва H_2S тушади. Йиғилган конденсат конденсатордан десорберга қайта тушади. Десорбердан қайта ишланган эритма йиғич идишга (7) йиғилади ва такрорий циклга қайтади. Натижада абсорберда парчаланиш содир бўлади ва унга склянка (2) дан CO_2 тушади. Унинг тезлигини расходомер ёрдамида ёзиб борилади. Тажрибанинг давомийлигини цилиндрда (7) (одатда 10 см куб) топширилган эритма ҳажми тўлдирилган вақт билан, ёки топширилган тажрибани H_2S давомийлиги билан аниқланилади. Реактор ва босимли склянка иссиқликка чидамли.

Расм-2.1.

Активлашган этаноламинни синовдан ўтказиш учун лаборатория қурилмаси лойиҳаси



қурилмаларни белгилаш:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1-абсорбер, | 2-сепаратор |
| 3-газ кўрсаткичини ҳисоблагич, | 4-десорбер, |
| 5-конденсатор, | 6-горелка, |
| 7-цилиндр, | 8-термостат, |
| 9-термопара, | 10-милливольтметр. |

Қурилманинг асосий тавсифи:

Абсорбер ички диаметри-23мм. Реакция борадиган худуд баландлиги - 34см. Спираль; спирал ўрамасининг диаметри - 65мм, ўрама сони - 33, спирал баландлиги - 24,5см. Ютувчини спирал бўйлаб ўтиш вақти - 13,5с (биринчи томчини узатишдан то унинг тушишигача). Спирални юқориси-40см квадрат. Капиляр тирқишлар-0,4мм. Усулни самарадорлиги ва аниқлигини текшириш учун МДЭА ва Укарсол 111 ни бир неча намунаси билан текшириш ўтказилди. Натижаси 2.1.-жадвалда келтирилган.

2.1. –жадвал

Кислотали газларни абсорбентларда абсорбцияси

Абсорбентлар	№ тажриба	Микдорлар CO ₂ , см ³	№ хатолар
МДЭА №13	1	35,3	-1,9
	2	33,3	-7,5
	3	30,5	1
	4	29,5	2
	5	25,5	3
		Ўртача. 35,98	
ДЭА	1	13,2	18,2
	2	12,4	1,6
	3	10,5	-14,0
	4	12,4	1,6
	5	12,4	1,6
		Ўртача. 12,2	
МДЭА № 5	18.04.9 0	22,1	-4,5
	22.01.9 1	23,7	3,5
		22,9	1

Ушбу жадвалдан кўришиб турибдики эксперимент хатоси 10-15% га

кайта кўтарилмайди. Бундай натижалар бу қидирув этапида яхшидир.

2.6. Кислотали газларни МДЭА абсорбцион эритмалари билан абсорбция жараёнини ўрганиш

Юқорида санаб ўтилган ишлаб чиқаришни техник яратиш Россия Федерацияси патенти қарори билан ҳимояланган. Янги ишлаб чиқаришни алоҳида хусусиятлари

-Реактор узелларини юқори иссиқликка чидамлилиги

-Паст босим

-Катализатор сифатида сувнинг йўқлиги

-Бутун маҳсулотлари ажраб туриш системасини юқори самаралиги

-Назоратни бутунлай автоматлаштириш ва базада техник жараённи бошқариш. Бу ҳаммаси маҳсулотни сифати бўйича дунё миқёсидаги илғор ишлаб чиқарувчилардан қолишмасдан маҳсулот ишлаб чиқаришга имкон беради. "Химсорбент" ЗАО да олинган маҳсулотга солиштирилганда, илғор ишлаб чиқарувчилар кўрсаткичлари билан маҳсулот сифатини таққослаш.

Жадвал-2.2.1.

Абсорбен ва таркиби		ЗАО «Химсорбен»	«HUNTSM AN»	«АТОФИ N A»	«BAS F»	«NF» Хитой	«OXITE NO»
МЭА	Асосий модда таркиби, %	99,3	99,5		99,5		99,2
	Рангдорлиги Pt-Co шкаласи бўйи, макс.	10	15		10		15
ДЭА	Асосий модда таркиби, % мас	99,3	99,0		99,3		98,5
	Рангдорлиги Pt-Co шкаласи бўйича	20	15		20		15
ТЭА	Асосий модда таркиби, % мас	85,0	85,0		85,0		85,0
	Рангдорлиги Pt-Co шкаласи бўйи	150	40		50		50
МДЭА	Асосий модда таркиби, % мас	99,3	99,0	99,0	99,0	95,0-98,0	
	Рангдорлиги Pt-Co шкаласи бўйи	50	150	150	50	150	

Этаноламин олиш технологияси товар маҳсулотларига нисбатан (МЭА ДЭА, ТЭА.), қайишқоқлик хусусиятига эга. Бу бутун дунё химиявий маҳсулотлари бозорида жиддий афзаллик ҳисобланади. Ишлаб чиқаришни юқори иқтисодий самарадорлиги,бу маҳсулотни баҳоси дейилади.Европа ишлаб чиқарувчилари томонидан кучли босимга эга бўлишига қарамай ЗАО “Химсорбент” маҳсулотини ўзимизни химия бозорида конкуренциядан ташқарига қўяди.

Дунё амалиёти таҳлили шуни кўрсатадики, МЭА ни кўпроқ самарали абсорбентга-МДЭА га алмаштиришни кузатади. МЭА ни МДЭА га алмаштириш газни тозалашда хом-ашё ресурсларни тозалаш билан таъминлайди.

-энергия сарфи 30 % гача пасаяди.

-ишчи эритмани айлантормани тўйиниш даражаси кўтарилади.

-МДЭА десорбциясини кам иссиқлиги.

-смола ҳосил бўлмаслиги ва коррозияга активлиги камлиги,абсорберларни,жиҳозларни таъмирлаш ва хизмат қилишдаги харажати пасаяди.

Абсорбент ишини узоқ муддатлиги ҳисобидан унинг тавсифини пасайтирмасдан, эксплуатация жараёнида янги қўшимчасиз, абсорбентни сотиб олишда маълум даражага тежашга эришилади.Бунинг натижаси кўрсатадики, МДЭА га ўтишда унга алоҳида ёндашиш керак.Мавжуд жиҳозларни таҳминий технологик харажати ва таҳлил ўтказиш керак.Йиллар давомида қурилма эксплуатацияси АО “Киниф” мутахасислари МДЭА ни ишлатишда тажриба орттирганлар. МДЭА ни қўллашдаги натижалар бўйича АО “Киниф” хулосалари;

-буғ ишлатилиши 25 % гача қисқарди.

- абсорбер узатадиган аминни харажати камайди.

-электр энергияни тежаш 3-5% ни ташкил этади.

-жиҳозларни коррозияси камайди.

-H₂S дан ёғли газларни тозалаш яхшиланди.

-МДЭА эритмаси регенирацияси жараёни яхшиланди.

2.7. Кам олтингугуртли газларни тозалашда абсорбцияли эритмалар сифатини таққослаш кўрсаткичлари

МГҚИЗ МЧЖ абсорбцияли десорбцияли технология ишлатилади. У ерда абсорбент ДЭА ни 30 % ли сувли эритмасидан фойдаланилади. Саноат абсорберлари навбатдаги талабларга жавоб бериши зарур; юқори ютувчанлик қобилияти, кам буғланиш, ҳароратга турғунлиги, заҳарлилиги паст, CO_2 ва H_2S га ҳамда олтингугурт тутган бирикмаларга сезувчанлиги юқори бўлиши керак. Шунинг учун табиий газлар таркибидаги нордон газларни тозалашга боғлиқ бўлган барча илмий-амалий ишлар сифатли абсорберларни танлаш жуда муҳим бўлиб, бу ижтимоий-иқтисодий аҳамиятга эга.

Жадвал-2.2.

Ҳар хил газ конларидаги хом-ашё газларини сифат ва миқдор жиҳатдан таққослаш

Конларнинг номи	Миқдори, ҳажмда % да							
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	$\text{C}_5\text{H}_{12}+\text{ва}$ юқори.	H_2S	CO 2	$\text{N}_2+\text{хар}$ хил
Зеварда	90,61	3,57	0,63	0,23	1,20	0,08	3,30	0,33
Култак	91,31	3,12	1,02	0,41	0,83	0,20	2,42	0,69
Помук	89,2	3,84	0,94	0,25	1,72	0,08	3,35	0,43
Шўртан	90,5	4,18	1,80	0,92	1,64	0,09	2,90	0,40

Конларда кўсатилган газлар таркибида олтингугурт бўлиб МГҚИЗ МЧЖ учун хом-ашё сифатида қўллаш мумкин. Тажрибанинг анализ натижалари МДЭА ни МДЭА ва ГМДАдан иборат янги композицион аралашмага алмаштириш технологик параметрларин алмаштирамасдан МГҚИЗ МЧЖда қўллаш мумкин. Авваламбор хемсорбентларни алмаштириш имкониятларини аниқлаш. Сорбциянинг ютиш қобилиятини доимий параметрлари МДЭА да бошқа сорбентларга нисбатан юқори. МДЭА нордон газларни йўлдош

газларни олтингугурт органик бирикмаларни танлаб ютиш қобилиятига эга.

Жадвал-2.3

Аминли тозалашга (% ҳажм) хом-ашё газини тушиш таркиби

Тажриба	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	H ₂ S	H ₂ O
1.	90,09	3,74	3,26	0,8	2,4
2.	89,38	4,14	3,20	0,7	2,8
3.	91,10	3,64	3,46	0,7	2,6
4.	90,54	3,98	3,01	0,7	2,2

Лаборатория қурилмасида турли хил абсорбент эритмаларни аналитик натижалари табиий газни нордон газлардан тозалашдаги хусусиятларини таққослаш келтирилди.

Жадвал-2.4

(МДЭА) метилдиэтанолламиннинг гексаметилиндиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композициали ишчи эритмасининг ҳар хил концентрацияли катталиклари

Кўрсаткичлар	Абсорбентлар		
	ГМДА/МДЭА	ГМДА/МДЭА	ГМДА/МДЭА
Абсорбентдаги амин миқдори, %	30 – 35	30 – 40	30 – 45
Газ унумдорлиги, л/с	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20
Бошланғич газ миқдори % H ₂ S	0,7 – 0,08		
CO ₂	3,30 – 3,37		
RSH	0,018 – 0,032		
Тайёр маҳсулот, газ миқдори, мг/м ³ H ₂ S	7 – 10	7 – 9	5 – 7
CO ₂	11 – 14	10 – 13	9 – 12
RSH	12 – 13	10 – 12	8 – 9
Газни солиштирма зичлиги, л/дм ³	0,08 – 0,1	0,1 – 0,13	0,1 – 0,15
Регенерилашган аминда			

H ₂ S миқдори, г/л	0,01 – 0,017	0,01 – 0,04	0,004 – 0,008
Эритмани регенерациясида кВ т.с./м ³	2,5	2,3	2,0
% энергия харажати	100	100	85 – 91
Десорбердаги ҳарорати, °С	126 – 127	125 – 127	121 – 124

Жадвал-2.5

(МДЭА) метилдиэтанолламиннинг гексаметилиндиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композициали ишчи эритмасининг ҳар хил концентрацияли катталиклари

Кўрсаткичлар	Абсорбентлар		
	ГМДА/М ДЭА	ГМДА/М ДЭА	ГМДА/М ДЭА
Абсорбентдаги амин миқдори, %	35 – 40	40 – 40	45 – 40
Газ унумдорлиги, л/с	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20
Бошланғич газ миқдори % : H ₂ S CO ₂ RSH	0,7 – 0,08 3,30 – 3,37 0,018 – 0,032		
Тайёр маҳсулот, газ миқдори, мг/м ³ H ₂ S CO ₂ RSH	5 – 8 9 – 12 10 – 11	5 – 7 9 – 11 8 – 10	3 – 5 7 – 10 5 – 7
Газни солиштирма зичлиги, л/дм ³	0,12 – 0,13	0,12 – 0,15	0,12 – 0,18

Регенерирлашган аминда H ₂ S миқдори, г/л	0,012 – 0,018	0,012 – 0,05	0,006 – 0,01
Эритмани регенерациясида кВ т.с./м ³	2,5	2,3	2,0
% энергия харажати	100	100	85 – 91
Десорбердаги харорати, °С	126 – 127	123 – 124	122 – 123

Жадвал-2.6

(МДЭА) метилдиэтанолламиннинг гексаметилиндиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган композициали ишчи эритмасининг ҳар хил концентрацияли катталиклари

Кўрсаткичлар	Абсорбентлар		
	ГМДА/МДЭА	ГМДА/МДЭА	ГМДА/МДЭА
Абсорбентдаги амин миқдори, %	20 – 55	20 – 65	20 – 75
Газ унумдорлиги, л/с	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20	4,70 – 5,20
Бошланғич газ миқдори % :			
H ₂ S	0,7 – 0,08		
CO ₂	3,30 – 3,37		
RSH	0,018 – 0,032		
Тайёр маҳсулот, газ миқдори, мг/м ³			
H ₂ S	6 – 9	6 – 8	4 – 6
CO ₂	10 – 13	9 – 12	8 – 11
RSH	11 – 12	9 – 11	7 – 8
Газни солиштирма зичлиги, л/дм ³	0,08 – 0,1	0,1 – 0,13	0,09 – 0,15
Регенерирлашган аминда H ₂ S			

миқдори, г/л	0,012 – 0,02	0,012 – 0,05	0,005 – 0,01
Эритмани регенерациясида кВ	2,5	2,3	2,0
т.с./м ³ % энергия харажати	100	100	85 – 91
Десорбердаги ҳарорати, °С	126 – 127	123 – 124	121 – 123

Шундай қилиб юқоридаги кўрсаткичлардан хулоса чиқариш мумкин; МДЭА ни МДЭА ва ГМДА дан иборат янги композицион аралашмага алмаштиришда нордон газларга нисбатан сезгирлиги юқори бўлиб, бу эритмани ютиш хоссаси юқори ва газни сифатли тозалашга ҳизмат қилади.

2.8. Агрессив газларга МДЭА абсорбентини селективлигини аниқлаш

Эритманинг концентрацияси- эритмани бутун оғирлигидан келиб чиққан ҳолатда натижаларни изоҳлаш ва ўлчаш мажбурий эмаслигида ўлчанади. Аминларни концентрациясини таққослашда молекуляр массаларини билиш керак. Уларнинг физикавий кучи кераклигини тушуниш учун нордон газларга таъсири қандай эканлигини билиш керак. Масалан; H₂S нинг ҳар бир моли 1 моль амин билан реакцияга киришади. Ҳар бир аминдан нордон газни чиқариш шунга боғлиқки, циркуляцияли эритмани [31] ҳар бир бирлик ҳажмига қанча моль мос келиши аниқланади. Молярлиги; (моль/л) аминни реакциядаги ўлчов концентрацияси ва циркуляцияли эритмани циркуляцияли ҳажмидаги кучи билан баҳоланади. Бу муҳим концепция; публикацияни катта қисмини тушуниш учун саноатда талаб этилганида иккиланишга олиб келади. Масалан; МДЭА ни МЕА олдида кўпроқ афзалликларга эга бўлиши баён этилган ва оқибатда у эритмада юқори концентрацияда ишлатилади. Агар 20 wt% МЕА билан 45 wt% МДЭА оғирлигини таққосласангиз, МЕА кучини икки марта оширсак ҳам МДЭА ни кучи самаралироқдир. Юқорида эслаб ўтилганлар шуни кўрсатадики, иккала эритмани молярлиги циркуляцияли эритмаларда МЕА 3,3 молда ва МДЭА 3,8 молда заводларда [39] ҳақиқий ифодасини кўрсатади. МДЭА куч бўйича МЕА дан тахминан 15 % га (моль) кўпаяди. Бошқа асосий таркибий қурилма ҳажми

тезлик потенциални тушунишга эритмани қийсий тезлиги мустақлигига асосланган. Асос мустақамлиги юқорилиги кислотали газларга юқори яқинликни кўрсатади ва у чиқариб ташланади. Асосдаги мустақамлик газ тозалашдаги ҳар хил эритмалар худди pK_a эритмасида тез-тез таъкидлаб турилади. K_a -доимий кислоталик ва олимлар унинг тескари логарифмини ишлатишадир K_a -($pK_a = -\log K_a$). pK_a нинг даражаси қанча кичик бўлса, у шунча кучсиз кислота бўлади. Бу қарашларни ҳаётий тушуниш керак, бу эритмани юқори босимни бошқарадиган услубларига таъсир қилади. Эритма турларини солиштирганда нисбий паст босимда ва ҳарорат кўтарилганида киритик бўлиши мумкин. Кўпроқ кучли негизли кислотали газларни чиқариб ташлашда жуда яхши самара беради. Қачонки жараён шароити қисман босим ва ҳарорат ҳаракат кучини чегаралайди. Бу маълумотларни маъноси қисман босими ва ҳарорати билан амин тури, амин концентрацияси ва кислотали газни концентрацияси ўлчанади. Заводлар юқори босимнинг типик нормаси, мувозанатга интилганда VLE маълумотлари қарор топади. Масалан: баъзи муҳандис компаниялар завод 80 % ли мувозанатли юқори босимга мўлжалланганлигини аниқлайдилар. Бу шуни билдирадики улар лойиҳани жараёни шароитига қараб қурадилар. Навбатдаги мисол; 2 моль МДЭА ва ДЭА H_2S да, 20 кРа қисман босимида 20 С, CO_2 ни иштирокисиз таққосланилади. Бу мисол мавжуд эгрини тезда текширишни кўрсатади ва мувозанат даражаси бундай шароитда иккала аминлар билан драматик фарқни билдиради. Аминни узокдан олиб келувчилар аминлар ўртача 0,475(моль) сонда юкланган тозалаш заводи хизматида, аммо бу мисол баъзи вазиятларда босим нормаси молга-моль қарор топади ва эритмага 80% ли мувозанатни босимини беради. Белгиланган босим 0,475 моль-ДЭА га мувозанат нормаси чегарасида яхши, бу норма МДЭА учун норма эмас. Шунинг учун молга-моль асосида исталган босимни ўрнатишни ўрнига, юқори босимни ўрнатиш зарур. Бутунлай назорат қилиш учун худди мувозанат фоизи каби молга-моль асосида орқага ўтказилади. Аминни олиб келувчилардан баъзилари чиқарган адабиёт тозалаш заводининг бош

системасида CO₂ ни сирпаниши МДЭА ни қобилиятидан ишлатишдаги унинг фойдасини талаб қилди. Бу фойда аминнинг бош системада қобилияти кўпаяди ва олтингугурт қурилмасини олдинги тугар жойини юкини олиб ташлашга ёрдам беради. Бу вақтда худди МДЭА дек-учламчи амин CO₂ ни тўғридан-тўғри бошқармайди ва жуда яхши тавсифи сирпаниши, тозалашда қолдиқ газни унинг қурилмасида хизмат қилади. Бу тавсифдан фойда тозалаш заводининг асосий системасидаги хизматига тўғри келмади. Тозалаш заводида ўтказилган кислотали газни ҳар хил асосий амин системасидан аниқ тортиб олинган ва компьютерни моделлаштиришни учинчи қисми кўрсатадики, олтингугурт заводида ҳар хил аминлар орасида кислотали газни сифати жуда кам дифференцирлашган. Расм-1 ва Расм-2 да кўрсатилган. Бу фигуралар шуни кўрсатадики, аминни ҳосил қилишда CO₂ ни сирпанишига амин системасини қобилиятини яхшилаш учун ёки олтингугурт заводини қобилиятини яхшилаш кам ваъдага эга. Аминни заводда қайта ҳосил қилиш ва қайта ўрганишга сарфланган пуллар ўрнига, мавжуд бўлган заводдаги тор жой учун исботланган критик технологияни жорий қилишга ва ўрганишга сарфланса яхшироқ бўлади. CO₂ ни сирпаниши уни хусусиятлари учун эритмани кўриб чиқадиган муҳим аспект. CO₂ ни хусусиятлари қайта ишланган газда бажарилиши зарур. Баъзи тозалаш заводлари CO₂ ни қайта ишланган қисмини кимё заводларига хом-ашё сифатида саноат учун сотадилар ва уни у ерда тозалайдилар. [38] Амин заводидан қайта ишланган маҳсулотни кўпроқ суюқлик ва озроқ газ, ҳамда яна қайта ишланилади. Тозаланган ишқорий система орқали CO₂ нинг қолдиғи ишқор ишлатишни кўпайтиради ёки фойдаланилаётган қайта тикловчи ишқорий системасининг ўлчами кўпаяди. Баъзи маълумотлар углеводородларнинг эрувчанлиги ва газ тозалашда турли ҳил эритувчилар бўйича босмадан чиқарилган. Бироқ яқинда углеводородларнинг эрувчанлиги бўйича ва газ тозалашдаги аминлар ҳақида яхши маълумотлар босмадан чиқарилди. Маълумотлар углеводородлар эрувчанлигини худди навбатдагидек йиғади:

$$MEA = < DEA < DGA < MDEA$$

Углеводородларни эрувчанлигини кўпайиши.

Нима учун шу қадар яқиндаги маълумотлар кўриб чиқилади, рўйхатга киритилади. Сабаби, бу биринчи марта углеводородлар эрувчанлиги бўйича аминларни бутун йўналиши ва аминнинг мустаҳкамлигини ошириш учун иш тугади. Изланувчилар аминни типик мустаҳкам қилиб ишлатишга уриндилар. Бу вақтда турли хил аминларда углеводородлар эрувчанлиги ҳар доим ҳам факторлаштирилмайди. Эрувчанлик танланганда ёки эрувчанликни ҳосил қилишдаги ўзгаришни талаб қилади. Эрувчанликдаги ўзгаришлар завод ишларида билинарли таъсир қилмайди, лекин газни дақиқада ажралиб чиқиш нормасини ва завод босимини пасайишига [39,40,41,42] олиб келади. Аминларни қайта қўшишда бир чеккасидан углеводородлар эритмаси спектридан бошқасини текшириб чиқиш шарт (МЕЭ дан МДЕА га мисол).

Углеводородлар эритмаси ва аминни қурилмадаги эрувчанлиги юқори оқимли олтингугурт қурилмаси ишига [43,44,45] маълум даражада таъсир қилади. Агар углеводородлар амин қурилмасидан олтингугурт қурилмасига кўчириб ўтилса кислородга талаб кўтарилади ва конверторни биринчи қатламини кўмирдан тозалаш учун [46] потенциал пайдо бўлади. Агар адашмовчилик етарлича катта бўлса, босим тушганда катталаниши ёки тушишда қатлам ҳосил бўлиши, катализатор билан алмаштириш учун олтингугурт қурилмасини тўхтатиш мумкин. Шунинг учун углеводородлар берилган намунада амин қурилмаси, лойиҳаси буғлантирадиган барабанда [47] () эритма қилинган бўлиши шарт. Улар илгариги заводларда буғлатадиган барабан сеператор каби қарама қарши 3 та фаза ва ягона диафрагма лойиҳаси билан намуна учун ишлатилган. Углеводородни кириши ҳалича назорат қилинмаган [48] бўлсада, буғлатадиган барабан зўр ва ягона усул аминда углеводородни намуна қилиш учун гуруҳни бутун ҳаражатини резервда кўради ва углеводородни эффектив озод қилиши мумкин. Худди амин эритмасидан углеводородни олиб ташлаш усулидек углеводородни ишлатишда кучланиш бўлади, аммо бу самарасиз бўлиб чиқди. Бувақтда углерод ҳақиқатдан ҳам бу жуда қиммат углеводородни унинг чегараланган

хусусияти учун амин эритмасидан самарали ажратади. Углеродли фильтр [49] активлашган кўпикни кам миқдордагисини ажратиш учун ишлатилган амин эритмаси эффектив ва фундаменталлигини исботлади. Умумий захарловчилар ва деградация маҳсулоти, эритувчи сифатида бошқарув услублари. Деградацияни характерини тушуниш аминни ҳар бир турига аниқланган ва мавжуд технологияни эффективлиги бу таркибларни олиб ташлашдаги тўғирлашлар критик ҳисобланилади [50,51,52]. Аминларни энг яхши усул коррозияни энг катта муҳим элемент ҳисобланилади. Амин қурилмасидаги эксплуатацияда ва сифатини аниқлаш айна муддаодир. Эритмада бу элемент устидан бошқариш усули ягона ҳисобланади.

Газ тозалаш эритмаларда циркуляцияли намуна ҳосил қилувчи қурилмаларда мавжуд бўлган кўпгина таркиблар аниқланган. Саноатлар бўйича ҳамма жойда кўп марказлар HSS бўйича бўлган, бу вақтда қолган қисмлар ифлослантивувчилар ва деградация қилади. Бироқ, бу HSS анионлари эритмада мавжуд барча ифлос қилувчиларнинг тез-тез фақат бир қисми бўлиши мумкин ва ифлослантивувчиларни тўла даражасида деградация (Haws R ва Lenkins J аминни тозалаш хизматидан хабар берувчи; олтиргугурт олиш Симфозиум 2000) маҳсулотига оқилона ёндашиш керак. Ифлослантивувчиларни тўла даражаси ва деградация маҳсулоти эритмада эритма қолдиғи деб таъкидлаш мумкин. Эритма қолдиғи бу материал сонини билдира туриб бу актив аминми ёки сув, у умуман газ тозалаш эритмасини тоза бир қисми ҳисобланмайди. Бу қолдиқ тенглаштиришда паст кўсаткични кўрсатади. Ҳисоблаш учун барча ифлос қилувчилар ва деградацияни маҳсулотини эгаллаб олади, натижада оғирлик% қолдиқ = $100 - \text{оғирлик}\%$ эркин аминда (FA)-оғирлик % сув енгил ҳисобланилади. Бу мавжуд намунада қолдиқ ифлослантивувчиларни тўла даражаси ва маҳсулот деградацияси ҳисобланилади. Ифлослантивувчи ва деградация маҳсулотини навбатдагича аниқлаш мумкин. Ифлослантивувчилар: Пунктлар, улар жараёнга киради ва

аминни ифлослантиради. Бу пунктлар умуман жисмдан иборат бўлган бўларди (микроқисмлар, углеводород, кучли катионлар, натрий) H_2S лар, улар авлодидан газга кирадиган) ва деградация маҳсулотлари. Деградация маҳсулотлари: эритмада ифлослантирувчилар, улар аминни асосий молекуласи реакциясидан олинган. Бу ерда молекула бевосита бўлинади ва химиявий шаклини ўзгартиради. Бу таркибларни кўпчилиги амин молекуласини қайтмас деградация(гидролиз) натижаси ҳисобланади. Буларга ўтувчи этилендиаминлар(ТНННД ДЭА бўлиб қолса ва НННН МЕА бўлиб қолса) мисол бўладилар[53,54]. Бу таркиблардан баъзилари қайтиш реакциясини натижаси ҳисобланади. Амин молекуласи асосида химиявий тикланиши, формаидлар, бирламчи ва иккиламчи аминлар бўлган вазиятда ва ВНННН ДГА, билан бирга вазиятда қолдиқ даражасига мисол бўлади. Деградацияни маҳсулотларини ва барча ифлослантирувчиларни ўз ичига олади. Яна шуни тушуниш муҳимки қолдиқ тавсифини, қурилма иши учун тадбирни баҳолаш, коррозия тадбири ва мижозлар талаб қиладиган вариантларни баҳолаш учун лозим. “Смеж” жадвали ифлослаштирувчи ва деградация маҳсулотини энг оддий рўйхатини келтирган. Тавсия этилган бошқарув усуллари аминлар учун эритувчини сифатини тўлиқ текшириш заводнинг тозалаш системасида оддий варианты ишлатилади. Илгари айтганимиздек, коррозия нархи, амин системаси иши билан боғлиқ бўлган энг катта элементдир. Тушуниш муҳимки, ифлослантирувчилар ва деградация маҳсулотлари эритмага коррозия нуқтаи назардан ёки физикавий ҳусусияти билан таъсир этади. Эҳтиёткорлик тиклаш технологияси сайловида қабул қилинган бўлиши шарт. Бу ифлослантирувчилар ва деградация маҳсулотларини бошқариш учун ишлатиладиган мукамал технологиялар эритмалардан худди ўша турдаги материалларни ҳаммасини ҳам олиб ташлай олмайди. Ифлослантирувчиларни умумий рўйхати ва деградация таркиби турли хил ишлатилган аминлар учун кейинги бетда уларни олиб ташлашдаги турли хил технологияларни тиклаш самараси қаторида. жадвал рўйхатига киритилган. Куч билан иш қилиш деганда –амин қурилмасини

самарадорлиги, мустаҳкамлиги, унинг олтингугурт қурилмасига таъсири, унинг ўрнига келадиган қурилма, амин эритмасини асосий усулларини тушуниш ва кўриб чиқиш муҳим. Асосий усуллар ўрнатилган ва туширилган бўлса, унда товар сотувчи ёки амин келтирувчи хизмат кўрсатадиган уюшма эгасини нотўғри йўналишда олиб бориши мумкин эмас. Бу усуллар ҳақида фикрлаётганимизда навбатдаги ечимли дақиқаларни ёдда тутиш: Куч; Куч-моляр негизда ўрганиш; Юқори босим-мувозанат фоизи асосида ўрганиш; Самарадорлиги.

Сирпанчиғлиги CO_2 -тозалаш тизимларда умуман эришиб бўлмаслик. Олтингугурт изларини олиб ташлаш тез-тез қолдириб изларини олиб ташлаш тез-тез қолдириб кетилади, аммо жуда муҳим бўлмоқда. Энергияни сақлаш циркуляция харажат функцияси, амин типидан эмас. Амалиёт кўрсатадики, эритма циркуляцияси тезлиги кислотали газлар концентрациясида ва газларни қуйидаги босимидаги ҳал қилувчи факторлар ҳисобланмайди.

Босим кг/см^2	кислотали компонентларни молярлиги, %
2,8	0,825
7,0	0,520
14,1	0,250
21,1	0,175

Бу маълумотлар контакт ҳароратда 3,7,8 дан 49,9 С гача қўлласа бўлади. Интервалда кўрсатилган ҳароратлар самарали масса узатгич газда CO_2 ва H_2S кам миқдорини қиёслаганда ўрнига эга. Тажриба қурилмасида биз томонимиздан қилинган қидирув ишлари бўйича баъзи маълумотлар олинди. Абсорбцияли эритмалар, бунда худди тезлик циркуляциясидек ҳаракат катталиги ўрнашиб олган ДЭА-25-30% оптимал ҳисобланилади ва масса ҳисоби “полимель” 20-25% ни ташкил этади.

$$V_g = 6,3 \quad V_{xM/CM}$$

У концентранган эритмани қўллаганда ўсади. Ушбу маълумотлар қурилманинг юқори шароитдаги ишини тавсия қилинганда ўзини яхши оқлайди. Бундан ташқари эритманинг циркуляцияли навбатдаги тенглик

ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

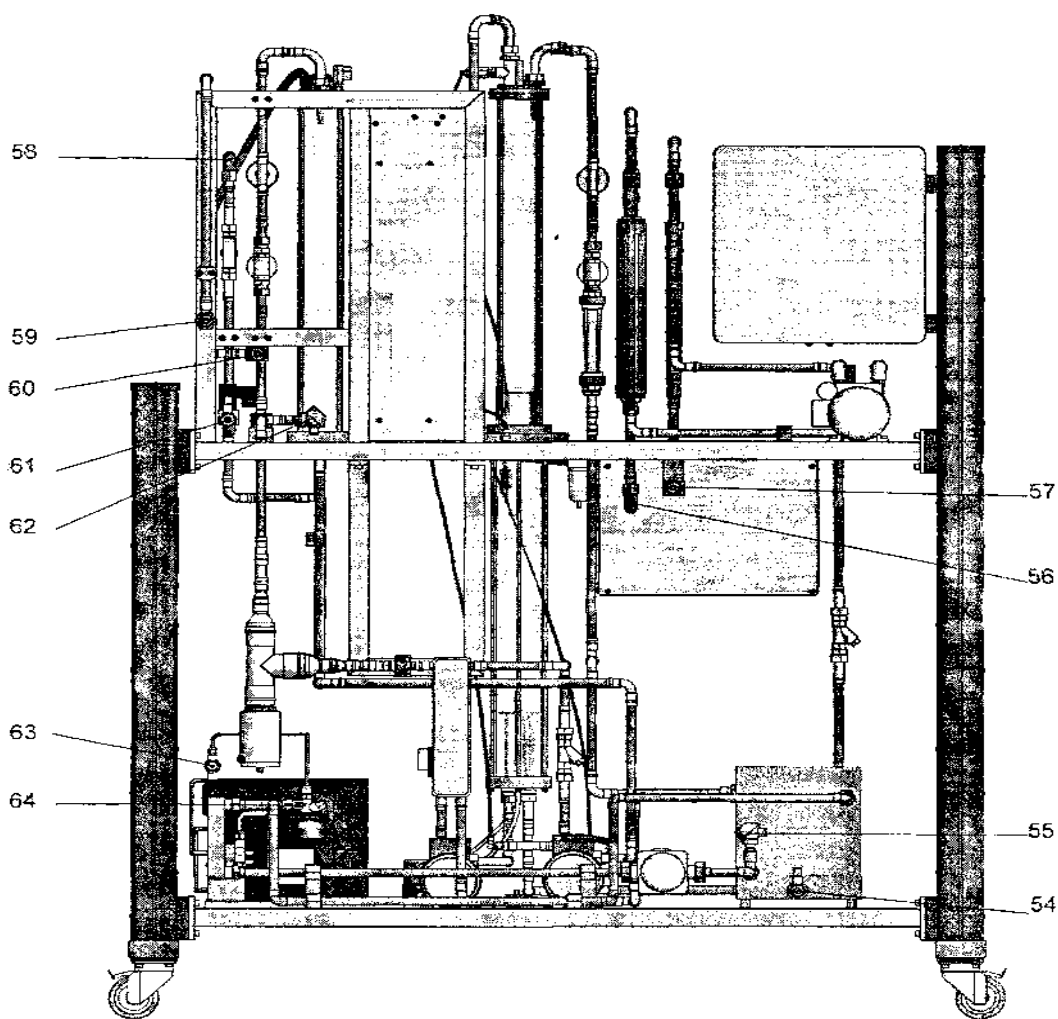
Бу ерда: V_g – эритмани циркуляцияли тезлиги m^3/c , V -газ сарфи, X -кислотали газларнинг моляр ҳисоби, M - аминни нисбий моляр массаси ($M_{ДЭА} = 105,1$; $M_{МЭА} = 61,1$; $M_{«ГМДА»} = 116$); $C = n_g/n_a$ (n_g, n_a – кислотали газ ва аминга муофиқ моль сони), W -эритмадаги аминни масса ҳисоби% да. Амин эритмаси циркуляцияли тезлиги аниқлангандан кейин текшириш лозим. Тўйинган аминни юқори руҳсат этилган катталиқда ($48,9$ С) абсорбентдан ҳароратни кўтармайдими? Бундай вазиятда йўл кўямиз. Тозаланган газ абсорбердан ҳароратга эга бўлган ҳолда қайта ишланган эрит

СЕ 400

GAZ ABSORBTSIYASI

азни

тозал



54	Шарикли клапан В14
55	Совутгич сув ҳарорати датчиги ТТ002
56	Флаво кириши филтри
57	СО2 учун газ уланиши
58	Флавони ҳайдаш учун ҳаво кириши филтри
59	Вакуум насос П4 учун сув чиқиши
60	Вакуум насос П4 учун сув кириш
61	Сув таъминоти уланиши
62	Ҳарорат датчиги ТТ004 (иситгич)
63	Намликни коърстадиган кузатиш ойнаси
64	Совутиш қисми учун кенгайиш клапани
65	Шарикли клапан В15

Расмда кўрганимиздек юқори абсорбцияли сиғим ҳисобида ЭА масса концентрациясида ГМДА сувли эритмаси эгаллайди,ками эса МДЭА эритмасида. ГМДЭА сувли эритмасини концентрацияси кўтарилганда унинг абсорбцион сиғими кўпаяди. У абсорбция - десорбция шаклида ишлатилганда ва технологик қурилмалар(55) ҳажмида ҳам ,лозим бўлган эритма камаяди. Чет эл ва ўзимизни амалиётимизда табиий газни кислотали газлардан тозалаш учун этаноламинларни сувли эритмасида абсорбция десорбция жараёнлари қўллинади. Республикамиз газни қайта ишлаш саноати асосан МДЭА га кўчиради(56). Бу абсорбент 40-45 % ли сувли эритмада ишлатилади. Табиий газни тозалаш жараёнида унинг хусусияти: олтингугурт водород ва олтингугурт органик бирикмаларга қобилияти, регенирация мўътадил шароитда ва унинг парциал босимдан нисбатан паст йўқотилишидадир.МДЭА ни метил спирт билан ёки хлор метил билан алкил ҳосил қилади. Юқорида баён этилганлар билан боғлиқ бўлган ҳолда композицияли абсорбентни олиш усули ишлаб чиқилди.МДЭА даги маълум кўшимчалар билан фарқли ўлароқ,у абсорбент компонентлари билан кимёвий ассоциялашади (сув,абсорбент асоси ва ҳоказо). Мисол: МДЭА сувли эритмаси 25 % ГМДА 10 % га ва 5 % ли полиамин. Қоришма 60 С да аралаштиргич билан реакторда 30 минут аралаштирилади. Эритмани филтрдан ўтказилгандан сўнг абсорбент водород сульфиддан табиий газни тозалаш учун алоҳида таркибли енгил углеводородлардан ва СО₂ дан

абсорбцияловчи қурилмани тозаланади. Олинган абсорбцияли эритма кўйидаги физик - кимёвий хусусиятлар билан тавсифланади:

- Солиштирма оғирлик - d_4^{20} , кг/м³ - 1120-1160;
- Актив компонент таркиби, % - 40;
- рН эритмаси - 11,75;
- Эритмани қайишқоқлиги *сПз* - 16,4
- Элеткр ўтказувчанлиги, г.моль/см⁻¹ - 4,82

Хартерли кўрсаткичларни кичик чекиниш билан табиий газларни ишлаб чиқаришда, ишлатиладиган абсорбцияли кўрсаткичларга мос келади. СО₂ ва Н₂С дан газларни тозалашда композицияли абсорбентларни ишлатишда, лаборатория шароитида олинган маълумотлар бўйича жорий қилинган сорбентларни абсорбция ёмкости кислотали газ билан 0,1- 0,15 моль/молга кўпаяди. Нисбатан кўпик ҳосил бўлиши $h=1,0 - 1,5$ см га пасаяди, кўпик ҳаёти 0,5 - 1,0 сек га камаяди, Н₂С дан тозаланган газ яхшиланади. Шундай қилиб композицияли абсорбентни олиш натижасида унинг эксплуатациясидан кўриниб турибдики, газларни тозалашда ижобий натижаларга эришилгани муҳим иқтисодий эффектга эга. Абсорбция кўрсаткичларини ўзгариши V и $S/$

Композицияли абсорбентни абсорбентни турли ҳолатдаги компонентларда кислотали компонентни V и $S/$ сорбция кўрсаткичларини ўзгариши.

Активлашган МДЭА эритмасини ишлатиш учун муҳим бўлмаган факторлар Н₂С да унинг қобиляти ҳисобланилади. Шу билан бирга абсорбентни тўйинган ҳажмда Н₂С билан ГМДА ни эритмада турли таркибда кўриб чиқамиз (расм-3.3) .

Кўриниб турибдики, ГМДА таркибда ўсиши билан абсорбентда унинг ёмкости чизик бўйлаб кўпайиб боради. Мана шу ижобий факторга қарамадан ГМДА миқдорини ҳаддан ташқари тез ўсишига йўл қўйиш мумкин эмас. Чунки, физик - кимёвий параметрларда худди абсорбент каби унга оқиб тушадиган жараён ўзгаришига олиб келади. Композицияли абсорбентни сорбцияли активлиги синалишини кам олтингугуртли газларни сарфи 1 л/мин ҳарорат 40 °С давомийлиги 25 соат бўлган доимий режимда ўтказдилар. Кам

олтингугуртли газ тозалашга жўнатиладиган кўйидаги кислота таркибли компонентларга эга: H_2S 0,1 – 0,12 % ва CO_2 0,25 – 0,35 %. Абсорбция ёмкости (V) ва олтингугуртли бирикмадаги (S) селективлик асосий аниқлашда назоратни амалга оширдилар (расм-3.3) Расмда кўриб турганимиздек, абсорбция ёмкости ва селективлиги маълум бўлган абсорбентдан тубдан фарқ қилади, яъни уларни кўпайиши жихатидан. Бунда юқори компонентларни композицияли абсорбентда МДЭА ни ўзаро муносабатда, метиламин + ГМДА (45:30) кузатилади. Композицияли абсорбент-метиламинни кислотали газлардаги селективлиги: МДЭА ГМДА: Табиий газда кислотали компонентларни ҳажмдаги таркибида муносабатларни сувда аниқлайдилар. Абсорбцияни қулай шароитда агрессив компонентлари композицияли абсорбентлар билан қурилган лаборатория қурилмасида ҳисобланилади,

3.3.-расм

- | | |
|---|---------------------|
| • абсорбция температураси | 35-40°C |
| • газнинг контакт вақти | 1,2-2 с |
| • температура регенерацияси | 135-140°C |
| • агрессив компонентларда абсорбция ҳажми | 0,65-0,70 моль/моль |
| • абсорбент селективлиги | 89-93 % |

Табиий газни тозалаш жараёнида қолдиқ таркибида H_2S аниқланган (қолдиқ таркибида H_2S – 18-20 мг-м³ тозаланган газда)

Аминни буғга қарши колонна ДА-1702, колонна турдаги тик цилиндрли қурилма, переменли кесим ва тўйинган эритмадан ДЭА кислотали газларни десорбциялаш учун мўлжалланган. Қурилмада FLEXIMAX400 маркали насадка: учта қатлам, иккита таъминлаб берувчи тарелка, қуйилтирилган эритмаси билан жиҳозланган ва у суюқлик оқимини қуюқлашишини таъминлайди. Тўйинган ДЭА эритмаси аминни ДА-1702 буғга қарши колоннада суюқ фазага бўлади. Кубовой қисмига оқиб тушадиган ва газ қурилмани юқори қисмига ўтувчи кислотали газларни десорбцияси ДЭА тўйинган эритмани температураси тўхтовсиз кўтарилиши ҳисобидан амалга

оширилади. Ребойлер А-1704А,В,С да узатиладиган буғ сарфи 50-60 г/соатни ташкил этади. Аминни ДА-1702 буғга қарши колоннада қиздириб ребойлер ЁА-1704 А, В, С паст босимдаги тўйинган буғни конденсацияси ҳисобидан амалга оширилади. Ребойлерлар А-1704А, В, С бир чиқишли тик иссиқлик алмашув ДЭА эритмаси шу қувур оралиғидан паст босимли тўйинган буғ ўтади Ребойлерни ЕА-1704S резерв қурилма сифатида фойдаланиш имкониятлари кўриб чиқилган. Ребойлерга ЕА-1704А, В, С буғ сарфи регулятори FC-17004 ни қўлланади, аминни ДА-1702 буғга қарши колоннада юқоридан температурага боғлиқ ҳолда уни клапани FV-17004 “из” буғнинг қувур ўрамини узатгичида қурилган. Ребойлерни ЕА-1704 А, В>С ни ҳимоя қилиш учун буғни узатишда қувур ўтказгичларда босимни кўтарилиб кетишидан сақловчи клапанлар PSV- (704 А,В,С.) қурилган. Сақловчи клапанларни қўйилган босими 1000 кПа.ни ташкил этади. Ребойлер ЕА-1704А, В, С буғ босими устидан назорат жойдаги қурилган асбобни PG-17055. кўрсатмаси бўйича олиб борилади. Буғ конденсати ребойлерларни ЕА-1704А,В-С қувурлар оралиғидан йиғилма конденсатга FA-1703 га ўтади. Конденсат йиғилмасига FA-1703 даража регулятор LC-17004, клапан LV-17004 «ИЗ» у қувур ўтказгичида қурилган ўнг конденсатдан паст босимда конденсат коллекторига чиқади. Йиғма конденсатдан FA-1703 инерт газларни ташлаб юбориш, паст босимдаги қувур ўтказгич чиқишидаги лимит шайба FO-17013 орқали кўриб чиқилади. Йиғма конденсатдаги конденсатни даражаси устидан назорат жойида қурилган асбоб PG-17056 кўрсатмаси бўйича ўтказилади. Йиғма конденсатни FA-1703 босими устидан назорат жойида ўрнатилган асбобни PG-17056 кўрсатмаси бўйича олиб борилади. Йиғма конденсатни FA-1703 ҳимояси учун қурилмани юқори қисмидаги буғ босимини кўтарилишидан сақловчи клапан PSV-1709 қурилган. Сақловчи клапанларни қурилма босими 1000 кПА ни ташкил этади. Кубовой колонна буғга қарши аминни ДА-1702 пастги қисмидан ДЭА эритмаси қувур орқали ребойлерлар ЕА-1704А,В,С га тушади. У ерда қувурлар оралиғида тўйинган буғларни паст босими конденсацияси ҳисобидан қиздирилади. Буғ ва

сууюқлик аралашмаси ребойлерлардан EA-1704A,B,S буғга қарши аминни DA-I702 кубовой колоннасини юқори қисмига узатилади. Сууюқ фаза кубовой қисмида қолади,буғ газли гуруҳ буғга қарши амин DA-I702 колоннасини юқори қисмига насадкани уч қатлами орқали кўтарилади. Қувурли ўтказгич буғ газларини аралашмасидаги босим кўтарилишидан ребойлерларни EA-1704A,B,S ҳимоя қилиш учун сақловчи клапанлар PSV-1706A,B,S қурилган. Сақловчи клапанларда қўйилган босим 490 кПА ни ташкил этади. Аминни DA-I702 буғга қарши колоннани юқори температураси устидан назорат қилувчи асбоб ТЫ 7009. кўрсатмаси бўйича олиб борилади. Аминни DA-I702 буғга қарши колоннани юқори қисмида буғ ва газ аралашмаси босимини бошқарувчи клапан билан 92 кПА регулятори РС-17002 томонидан ҳимоя қилинади. PV-17002A «НЗ», олтингугурт ажратиш қурилмасига кислотали газлар қувур ўтказгичи қурилган. V- 17002B «НО» кислотали газларни ўзлаштирилган ёмкостдан FA-I701.қувур ўтказгичга азотни узатишдан.

Амин DA-I702 буғга қарши колонна ҳимоя қилиш учун қурилмани юқори қисмида босимни кўтарилишидан сақловчи клапан PSV-1705, қурилган.

Сақловчи клапанлар босими 390 кПА ни ташкил этади. Сууюқ фаза ребойлердан сўнг EA-1704 A,B,S аминни DA-I702 буғга қарши колоннани кубовой қисмига тушади. Шундай қилиб электродонор бирикмадан эритмага композиция тузиш табиий газни тозалаш жараёнини самаралигига эришилади.

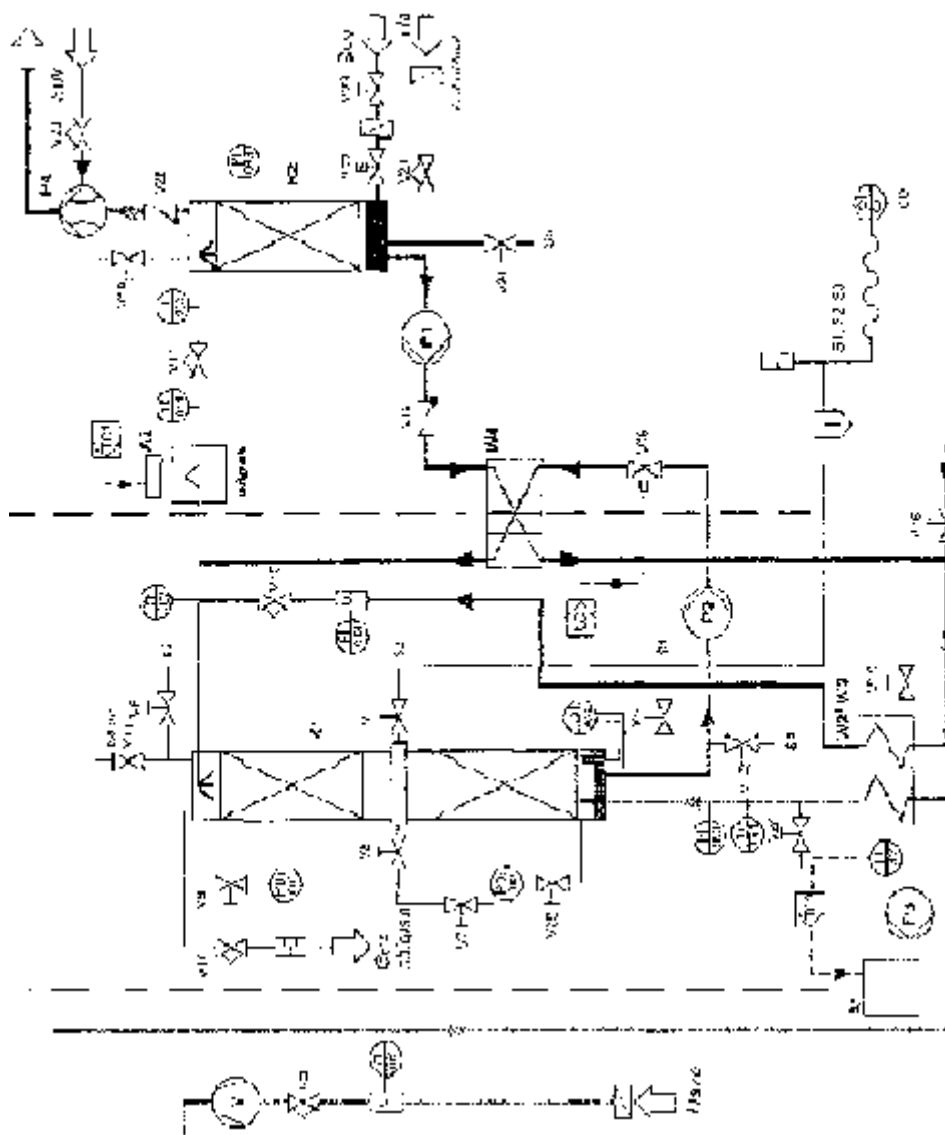
ДЭА ни МДЭА га абсорбентига алмашиши бўйича ишлаб чиқилган техник- экономик кўрсаткичлари ва газ тозалаш учун уни қўллашдаги таклифлар.

ДЭА ни МДЭА га алмаштиришдаги изланишлардан олинган асосий натижалари:

- водород сульфид бўйича селективликни 1,15 мартага ўсиши (яъни ДЭА-89,4% , МДЭА -93,8 %)

-хизмат муддатини 1,75 мартага ўсиши (ДЭА 2 йил ишлайди, МДЭА 3,5 йил) -йўқотилишини пасайиши 1,5 мартага (ДЭА эритмасини йиллик йўқотилиши 25-30 т, МДЭА эритмаси 10-15 т)

2.3.-расм



Ҳақиқий ишланманинг техник – экономик кўрсаткичларини ҳисобини ўтказамиз. Йиллик бир хил истеъмол ДЭА ва МДЭА да 185 т жами ҳажмда қурилмани юклаб олиш ва умумий харажат ҳисоби қуйидагича бўлиши мумкин:

Формула 1

$$V_{ДЭА} = 185 \cdot 2 \frac{30}{185} + 185 = 149,75 \approx 250m$$

Бу ерда: 30 т/йил ДЭА йўқотилиши, 2 йил ҳизмат йили 30% ли эритма ДЭА

Формула 2

$$C_{ДЭА} = 250 \cdot 1000\$ = 250000\$$$

Бу ерда: ДЭА нархи российский = 1000 \$;

$C_{ДЭА}$ - умумий сарфи \$.

Формула 3

$$V_{МДЭА} = 185 \cdot 3,5 \frac{10}{185} + 185 = 220m$$

Бу ерда: 10 т/йил МДЭА йўқотилиши, 3,5 –хизмат йили 30 %МДЭА эритмаси

Формула 4

$$C_{МДЭА} = 220 \cdot 1500 = 330000 \$$$

Бу ерда: МДЭА нархи МДЭА=1500 \$, $C_{МДЭА}$ -умумий харажат \$

Бироқ ДЭА ишчи эритма 2 йил ишлайди, МДЭА 3,5 йил ишлатади, коэффициентини ўсишини ҳисобга олган ҳолда: $3,5/2=1,75$ 3,5 йил ичида ДЭА эритмасини ишлашидаги харажатини ҳисоблаш мумкин: яъни $G=250 \cdot 1,75 = 437,5$ т \$: $C_{ДЭА}=437,5 \cdot 1000 = 437500 \$$

Бу ердан ДЭА ўрнига МДЭА ни ишлатилиш самараси экономик ориентир баҳоланади: $\Delta_{эф.}=437500-330000=107500 \$ \cdot 1100 = 11,8 \cdot 10^6$ сим уст. Шундай қилиб, 3,5 йил ичида МДЭА эритмаси хизмати ориентир иқтисодий эффектни 11 млрд сўмдан кўпроғига баҳолайди. МДЭА эритмасини 30% га ўзлаштиришда техник топшириқларни ишлаши ШГХК газ тозалаш амалиётида.

-ҳаракатдаги пилот қурилмани барча кўрсатмаларини ўтказиш.

-юқори концентрацияли CO_2 (4-5%) хом – ашё таркибидаги кейинги таъсирини циклдаги технологик занжирдаги ШГХК даги қидирув ишларида ўрганиб чиқиш лозим.

-МДЭА ишида техника ҳавфсизлиги ва меҳнат муҳофазаси бўйича ҳолатни ишлаб чиқиш.

Шундай қилиб, улар бу таклиф мақсадга мувофиқ ва лозим ҳисобланиши ҳақида, жараённинг қулай параметрлари эффектив технологик қарорлар, иқтисодий кўрсаткичлари ва ДЭА ни МДЭА га алмаштириш бўйича айтдилар.

II Боб бўйича хулоса

1. МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари ДЭА билан солиштирилган ҳолда “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖда газларни тозалашда илк бор ўрганилди.

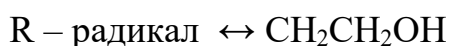
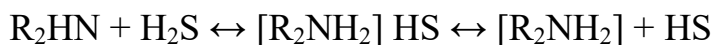
2. Газ ва абсорбентларни хом - ашё каби қидирув объектларини хусусиятлари, МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали эритмасининг зичлиги, қовушқоқлиги, сирт таранглиги ва рН лари аниқланди ва “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖда кичик цехларида қўллаб кўрилди.

3. МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари ДЭА билан солиштирилган ҳолда пилот қурилмасида таққослаб ўрганиш ўтказилди. МДЭА эритмаси ДЭА га нисбатан водород сульфидни абсорбциялаш бўйича селективликни 1,15 мартага ўсиши, хизмат кўрсатиш муддати 1,75 марта кўплиги ва ишчи эритмани 1,5-2,0 марта йўқотиш камайганлиги ўрганилди.

III.Боб. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАРНИНГ УМУМЛАШТИРИЛГАН МУҲОКАМАСИ

3.1. Шўртангаздан келадиган газларни тозалик даражасини аниқлаш ва МДЭА эритмасини қўллаш

Нордон газ (H_2S ва CO_2) ни табиий газдан ажратиш уларни коррозия активлиги сув бўлган температурада баландлиги натижасида метаннинг ажралиши ва CO_2 сиқиб чиқади. Табиий газни H_2S ва CO_2 дан тозалаш жараёни айнан нордон газни сўндириш ва шу билан бирга газли қоришмани суюлтиради ва химиявий бирикни ташкил қилади. H_2S ва CO_2 билан диэтанолламин (ДЭА) суюқ фазадан ўтиб қўйидаги реакцияни ташкил қилади.



Реакция натижасида мўрт кимёвий бирикмали сувда эрувчан компелекс тузлар ҳосил бўлади. Реакция қайталанади. Реакция тинчлиги параметрларни босими ва температурасини таъминлайди. Газларнинг ҳоссаси ва суюқликни ютиши олиб келади. Адсорбетни процесс колонна типидан аппарат абсорборда ўтказилади.

Табиий газдаги газни сепорация қуйидаги блокларда ўрнатилади.

I – Табиий газни аминли тозалаш 700 зона

II – Табиий газни қуритиш ва газни тақсимлаш 800 зона

I – Табиий газни аминли тозалаш блоки (700 зона) қуйидаги боғламлардан ташкил топади.

1. Газли ашёни тозалаш
2. Нордон компонентли адсорбция
3. Аминли қоришма айланма ҳаракат қилувчиияси
4. Нордон газли десорбция
5. Нордон газларни чиқариш ва қуритиш

6. Аминларни тайёрлаш ва сақлаш

7. Антикўпик агенти

8. Коррозия ингибитори

9. Аминли кувур

Технологик чизиқни сони 1

Технологик лойихаси сони АBB Lummus Global GmbH.

Яъни табиий газ (пастдан юқорига) ва суюқ қоришма ДЭА (юқоридан пастга) харакатланади.

Адсорбер 2 қаватли тузли насадка FLEXIMAX – 400 CO₂ билан таъминланган. тозаланган табиий газдан то 10ppm гача бўлади. Суюлтирилган сўрувчини регенерацияси десорбция процессида ўтказилади ва унда химиявий бирикмаларни парчаланиши натижасида ДЭА ва газларга ажралади. Десорбция процесси иссиқликни ютиш билан кечади, шу билан у эндотермик процессига ўтади.

Десорбция процесси колонна типигаги аппаратда десорберга ўтади. бу реакция босимнинг пасайиши натижасида кечади ва у ўз навбатида харакатни кўтаради. Иссиқлик массаси алмашуви жараёни контакт фазосининг юзасидаги насадка FLEXIMAX – 400 маркали аппарат орқали таъминланади.

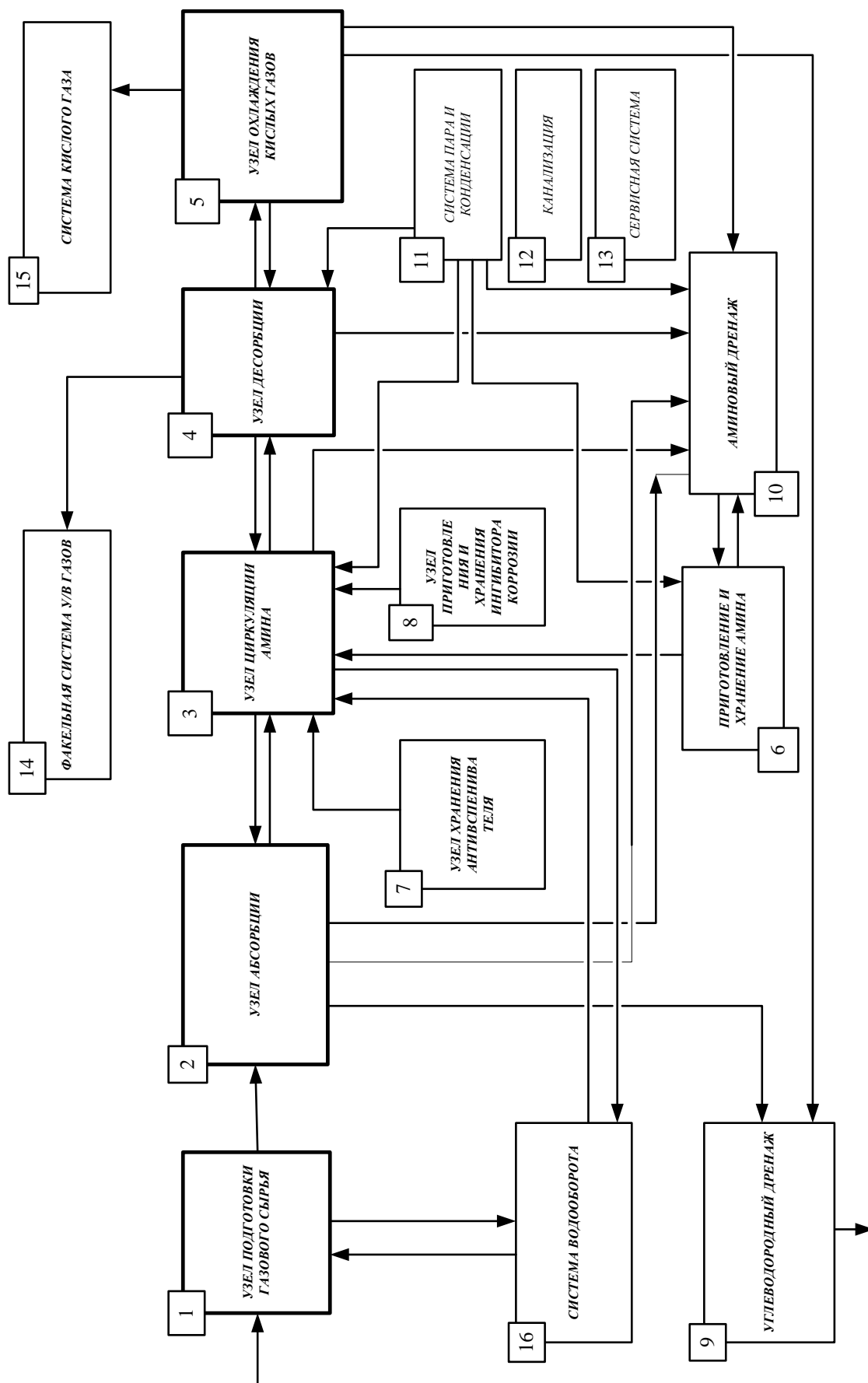
Десорбция процесси куйидагича реакцияда бўлади:



Газ ашёсини тайёрлаб боғлаши:

Ашё – табиий газ, яъни Шўртандан чиқиб завод чегарасидан кувурлардан 4000 КПА босим остида ва 75⁰С харорат билан паралел кувурлардан келади. Чиқимдан олдин табиий газ босими мосламада яъни PI – 17012 асбобида назорат қилинади.

БЛОК-СХЕМА УСТАНОВКИ АМИНОВОЙ ОЧИСТКИ



Системада минимал ва максимал босим учун сигнал ўрнатилган. Табиий газнинг босими 3650 КПА регулятор РС- 17001 қузурида сақланади ва PV17001 регуляцияси- А,Б,С “НЗ” қувурларига паралел йўналишида жойлашган. Табиий газнинг намликни сақлаш $10\text{г}/\text{м}^3$ дан ортиқ эмас.

Уч йўналиш бир бутун қувурни ташкил этиб ундан табиий газ 373,52 т/с совутгич табиий газнинг совутгичи ЕА – 1706 А,В га келиб тушади. Табиий газнинг чиқими автоматик регулятор FOC – 17001 да ушлаб туради. Температура ва босим коррекцияси “НЗ”FV – 17001 клапони табиий газнинг келиш қузурида ўрнатилиниб уни ЕА – 1706АВ совутгичга юборади. Табиий газнинг назорат яъни босим ва температура назорати PI – 17007 ва TI – 17007 А,В совутгичгада совутилиб сувнинг (қайтиб) иссиқлик айланиши ҳисобидан ҳосил бўлган сув табиий газ сепоратори FA – 1702 га келиб тушади.

Табиий газ совутгичи ЕА 1706 А,В дан иссиқлик алмашинуви қузуридан сувга келиб тушади. Қувурлараро – табиий газ сувнинг қайта оқими температураси назорат совутгичдан табиий газни ЕА 1706 А ва ЕА – 1706 кўрсатиш, TW – 17052 А ва TW – 17062 В асбоби билан биргаликда бошқаради.

Қувурларнинг химоя табиий газ совутгичлари ЕА – 1706 А, ЕА – 1706 В сувнинг қайта келиши PSV – 17008А ва PSr – 17008В клопандаги орқали бошқарилади.

Клопандаги босим 4370 ПА га эга. Табиий газ FA 1702 сепораторидан томчилаб суюқлик (сув ва углеводород конденсати) ва механик қоришмалар ажралиб чиқади.

Табиий газ сепоратори FA – 1702 кейин табиий газ температураси 35 – 45⁰С да униб туради. Бунда TC – 17001 регулятори “НО” клапони TV – 17001 даги сув ЕА – 17006 А совутгичи келиб тушади.

Табиий газ сепораторидаги FA – 1702 суюқлик сатхи LC – 17001 регуляторида қўллаб туради. LV – 17001 “НЗ” суюқ фазога ўтиш ҳўл томонга ташлайди. Суюқликнинг максимал суюқлик сатхи LC – 1700 приборида сигнал схема бўйича ўрнатилган ва босим назорати (табиий газ) суюқлик

фазоси FA – 1702 сепараторининг кўрсатгичи PG – 1700e b LG 17051 асбобида бир хил кўрсатгичда[27,28].

FA – 17001 сепараторининг юқори қисмида турли томчилагич томчилик суюқлик табиий газ оқовасида сақлаб туради. Лобаратория назорати учун проболар S – 1701 дан олинади.

3.2. Нордон компонентлар адсорбция жараёни

Ёрдамчи жараён абсорбцион экспремервт учун газ аралашмаси (қайта ишланмаган газ) билан таъминлайди.

Бу жараён сотувдаги стандарт CO₂ газини атроф - муҳит ҳавоси (ташувчи газ) билан аралаштиришни ва аралашмани колонкага юборишни ўз ичига олади. Аралашмадаги икки компонентнинг нисбати фойдаланувчи томонидан B₁ ва B₂ бошқарув винтеллари ёрдамида ўрнатилади.

CO₂ гази сиқилган газ цилиндридан келади ва бу фойдаланувчи томонидан таъминланиши лозим. Сифими камида 10 кг бўлган тўла цилиндрдан фойдаланиш тавсия этииади. Бу абсорбция экспрементини 2.5 соатлар атрофида амалга ошириш имконини беради. Газ таъминотини текширувчи винтелнинг ҳамда ўзгармас газ босимини ўрнатиш учун мос бош карув қурилрпасининг ҳам бўлиши талаб этииади. Агар газ босими ўзгарса, улчаниши керак бўлган газ концентрацияси ҳам ўзгаради.

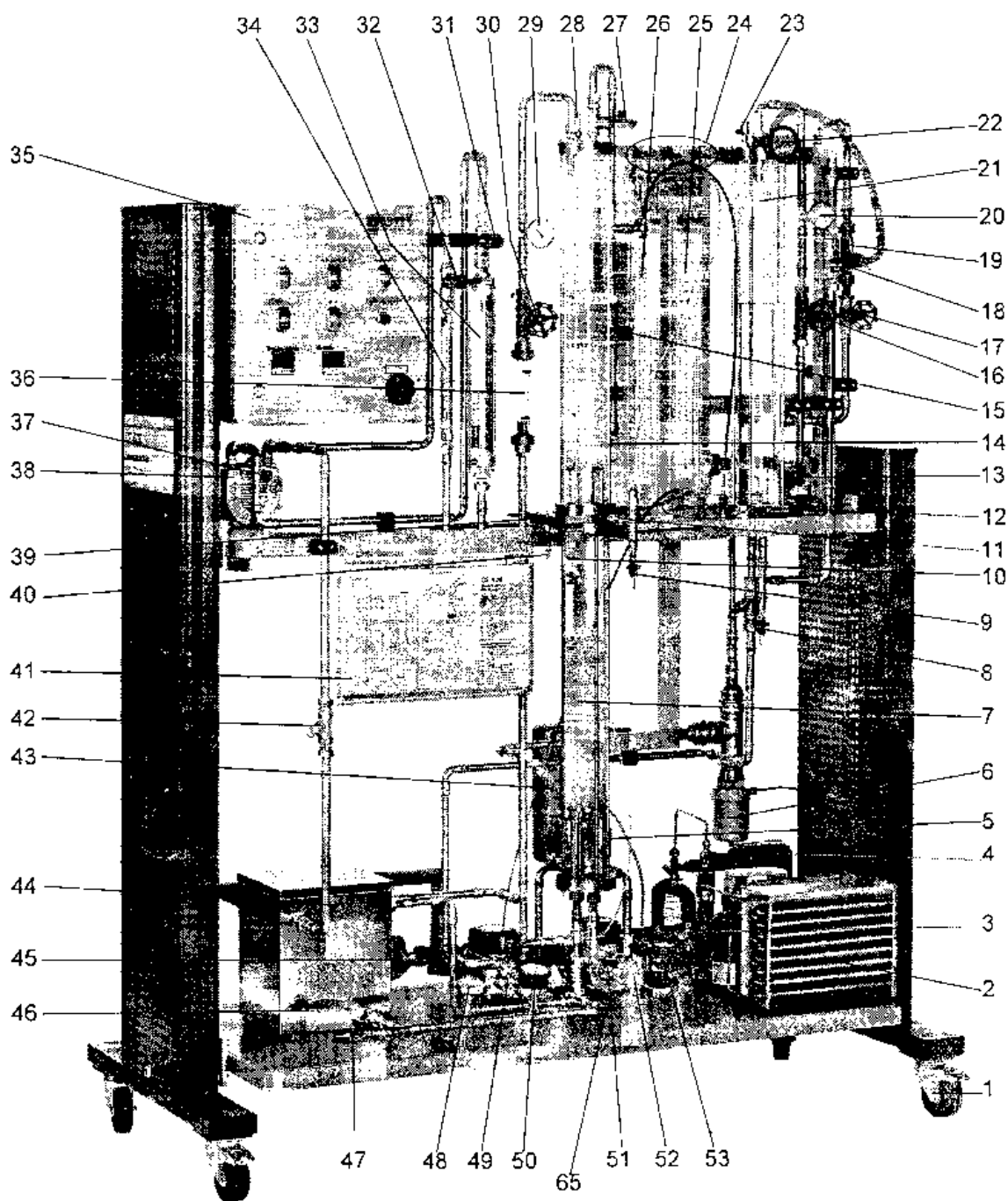
Талаб қилинадиган CO₂ гази: ~ 2...6 л/мин Ҳаво сомпрессори В орқали труба системасига юборилади. Ичкаридаги ҳаво оқими бошқарув винтели B₂ ёрдамида ўрнатилади ва оқимни ўлчагич ФИ002 да қайд қилинади. 3.6.-расмда CO₂ нинг оқим тезлиги ҳавоникига нисбатан параллел ҳолатда тасвирланган. Газ миқдори бошқарув винтели B₂ ёрдамида ўрнатилиши мумкин ва оқимни ўлчагич ФИ001 да қайд қилинади. Бу ҳолда газлар оқими аралаштирилади ва колонкага аралашма ҳолида юборилади. Қайтмас клапан B₃ газ босими юқолганда абсорбцион суюқликни колонка асосидан чиқиб ёрдамчи газ ботмасига ўтиб кетишини олдини олади.

Компрессордаги ички босимни чегараловчи қуриима ҳаво чиқиб

кетмайдиган қилиб ўрнатилиши лозим. Компрессор ёрдамида хавони пуфламаган ҳолатда чиқувчи максимал босим 1 бар мос равишда бўлади. 1 бардан юқори бўлган қийматларда газ концентрацияси оқим тезликларидан ҳисобланмайди.

3.1.-расм

Газ абсорбция ускунаси



1	Тормозли ғилдирак	33	Расходомер ФИ002 (ҳаво)
2	Совутиш қисми	34	Расходомер ФИ001 (СО ₂)
3	Шарикли клапан В ₂₅	35	Назоратлар билан назорат
4	Иссиқлик алмаштиргич	36	Расходомер ФИ003 (сув)
5	Соленоид узатмали назорат	37	Компрессорда босим чегаралагич
6	Иситгич А ₂	38	Флаво учун компрессор В ₁
7	Абсорбция колонкаси К ₁	39	Газ намунаси нуқтаси
8	Шарикли клапан В ₂₄	40	Ташқи чиқиш учун газ намунаси
9	Шарикли клапан В ₇	41	Жараён диаграммаси
10	Сув ажратгич	42	Тескари клапан В ₃
11	Шарикли клапан В ₈	43	Иссиқлик алмаштиргич W ₄
12	Қалапанлар В ₄ , В ₅ , В ₆	44	Совутгич сув сатҳини кузатиш
13	Соленоид клапан В ₂₂	45	Совуқ сув насоси П ₃
14	Ҳаво пасайтиргич	46	Иссиқлик алмаштиргич W ₂ / W ₃
15	Назорат клапани В ₁₀ (газ)	47	Шарикли клапан В ₂₇
16	Назорат клапани В ₁₇ (сув)	48	Термометр ТИ001
17	Назорат клапани В ₂₀ (вакуум)	49	Циркуляцион насос П ₁
18	Назорат клапани В ₂₁ (ҳавони)	50	Манометр ПИ002
19	Вакуум сув эжектори П ₄	51	Шарикли клапан В ₁₃
20	Термометр ТИ003	52	Циркуляцион насос П ₂
21	Регенерацион колонка К ₂	53	Дифференциал босим датчиги
22	Манометр ПИ003	54	Шарикли клапан В ₁₄
23	Шарикли қалапан В ₁₉	55	Совутгич сув ҳарорати датчиги
24	У- найларнга таъминот учун	56	Флаво кириши фильтри
25	Пастки колонка К ₁ учун У- най	57	СО ₂ учун газ уланиши
26	Устки колонка К ₁ учун У- най	58	Флавони ҳайдаш учун ҳаво
27	Шарикли клапан В ₉	59	Вакуум насос П ₄ учун сув
28	Хавфсизлик клапани В ₁₁	60	Вакуум насос П ₄ учун сув
29	Термометр ТИ002	61	Сув таъминоти уланиши
30	Назорат клапани В ₁₂ (сув)	62	Ҳарорат датчиги ТТ004
31	Назорат клапани В ₂ (ҳаво)	63	Намлиқни кўрстадиган кузатиш
32	Назорат клапани В ₁ (СО ₂)	64	Совутиш қисми учун кенгайиш
		65	Шарикли клапан В ₁₅

Агрегатнинг асосий компоненти катта вертикал колонкадир. Шу жойда газ абсорбцияланади. Бу СО₂ ва ҳаводан иборат газлар аралашмасини киритиш орқали амалга оширилади. Абсорбцион суюқлик насос ёрдамида колонканинг тепасидан юборилади, газлар аралашмаси томон оқади ва СО₂ ни абсорбциялайди.

Колонка К₁ бир-биридан марказий фланес билан ажратилган, бир хил узунликка эга бўлган иккита шаффоф цилиндрлардан ташкил топган. Бу

колонканинг ҳар иккала томонини алоҳида-алоҳида тўлдириш имконини берадиган турсимон асосга эга. Колонкани тўлдиришнинг тури ва миқдори ўзгариши мумкин.

Бундай дизайндан фойдаланишдан мақсад колонка узунлиги бўйлаб абсорбция жараёнида мумкин бўлган фарқларга эга бўлиш ва уларни идентификация қилишдир.

Бунда марказий фланес C_2 даги клапан B_5 ёрдамида газ анализи учун газ намунасини олиш имконини беради. Колонкага юборилган газлар намуна C_1 даги клапан B_4 ёрдамида колонка остидан, колонкадан чиқувчи газлар эса C_3 даги клапан B_6 ёрдамида колонканинг тепа қисмдам олиниши мумкин.

Марказий фланес ПДИ 001 K_1 (тепа) бўйлаб ва ПДИ 002 K_1 (паст) бўйлаб босимдаги фарқларни ўлчаш ва таққослаш имконини ҳам беради, бу газ аралашма колонка бўйлаб ҳаракатланганда содир бўлади. Бу босим фарқи ва абсорбцион эффект ўртасидаги ўзаро боғлиқликни келтириб чиқаради. Суяқлик билан тўлдирилган иккита U симон трубкалар индикаторлар сифатида ишлатилади.

Бу жараён абсорбцион суяқликни эксперимент учун регенерация қилишни ўз ичига олади. Абсорбцион колонка K_1 да CO_2 ни газ аралашмадан абсорбциялаш учун абсорбцион суяқлик сифатида сув ишлатилади.

Бунда сув иссиқликни тиклаш учун иссиқлик алмаштиргич W_4 орқали регенерация колонкаси K_2 нинг асосидан ва иссиқлик алмаштиргич W_2/ W_3 фар орқали абсорбцион колонканинг тепасига насос Π_1 ёрдамида узатилади. Насос ёрдамида юбориладиган сув оқими бошқарув клапани B_{12} орқали ўрнатиши ва оқимни ўлчагич $\Phi 003$ да қайд этилиши мумкин.

Абсорбцион колонка орқали ўтгандан сўнг, CO_2 билан биргаликда этказилган сув колонка асосидан чиқариб юборилади ва насос Π_2 ёрдамида иссиқлик алмаштиргич W_4 ва иситгич A_2 орқали регенерация колонкасининг тепасига узатилади. Абсорбцион колонкадаги сатҳ контроллери колонкада суяқлик даражасини ўзгармас қлиб (тахминан 8 си) таъминласби лозим. Бундан ташқари, регулятор клапан B_{17} соленоид узатмаии автоматик клапан

V_{16} дан сўнг орқа босимни ўзгартиришда ҳам ишлатилиши мумкин.

Включател бўлмасида насос ни ёки совутгични ишлатинг. Танланган 2 ёки 3- босқич насосда текширилиши мумкин.

Идиш $W_{2AA/3}$ даги сув оқимнинг тезлигини колонканинг кириш ва чиқиш қисмларида панжангиз билан текширинг. Агар сув оқимини йўқлигини сезсангиз насосни пуфланг. Бу текшириш ҳар доим катта тўлдиришдан сўно ёки узоқ вақт фойдаланилмаганда амалга оширилади.

Эслатма (Иссиқлик алмаштиргичлар ва трубаиарнинг бузилиш хавфи бор).

Агар циркуляция насоси ўстириб қуйилган бўлса, совутиш тизими фақат сув билан тўлади ва температура 4°C дан паст бўлади, иссиқлик алмаштиргич ва трубалар музлаши мумкин. Совутиш тизимини 3 : 1 нисбатда сув : гликол аралашмаси билан тўйдиринг. Ҳаво компрессор ёрдамида чиқариб юборилиши учун у босим контроллери билан ўрнатилиши лозим. Бу ичкарига юборилган ҳаво миқдорининг амалда колонкага ўтказилишига ишонч ҳосил қилишни ягона йўли Компрессорда ўрнатилиши мумкин бўлган максимал қиймат 1 бар.

Бошқарув клапани V_{10} ва манометр ПИ002 дан колонка K_1 даги босимни 0 бар атрофида ўрнатиш учун фойдаланилади. 1 барга яқин бўлган босимларда, компрессор 1 бардан юқори босим берилганда ҳаво учун қайд этилган оқим тезлиги нотўғри ҳисобланади. Бироқ, босим шундай ўрнатилиши керакки, газ аралашмаси намуна олиш учун C_1 , C_2 ва C_3 га етиб бориши керак.

CO_2 таъминотида босим ўзгариши газ арашмаси концентрациясига бевосита таъсир қилганлиги сабабли босим ўзгармас ҳолатда сақланиши лозим. Босимни камайтирувчи ва оператор томонидан назорат қилинадиган CO_2 таъминот учун чиқиш босими паст бўлган икки босқичли босимни камайтирувчи қурилма тавсия қилинади.

Оқим тезлигининг ўлчанган қийматлари ва бирлаштирилган босимлар қутиладиган назарий газ концентрациясини ҳисоблашда қўлланилиши мумкин, бу эса ўлчанган газ концентрацияси билан таққосланади. Тегишли ўлчов четланишлар эътиборга олинмиши лозим.

Сатҳни назорат қилиш колонка асосидаги дифференциал босимни ўлчашга асосланган. Питот трубкаси (1) даги суюқлик босими ва колонка асосидаги босим ўртасидаги дифференциал босим ўлчанади ва включател бўлмасидаги электрон контроллерга юборилади. Бу сўнгра соленоид узатмаси автоматик клапанни ҳаракатлантиради. Агар контроллер тўғри ишласа, колонка асосидаги сув сатҳси 5 дан 8 см гача бўлган интервалда ўрнатилади. Тўғри ишлаши учун босимни ўлчаш трубкалари коннекторлар қаршисидаги винт ёрдамида ҳаводан тозаланиши керак ва трубкалар ҳаво пуфакларисиз сақланиши лозим.

Пружинали трубкалар-бу овальсимон кўндаланг кесимии қисмдаги эгилган трубкалардир. Ўлчаниши керак бўлган босим трубка ичида таъсир қилади, бу босим трубканинг кўндафанг кесимини айланага ўзгартиришга ҳаракат қилганлиги сабабли овальсимон кўндаланг кесимни тахминан айлана шаклда бўлишига сабаб бўлади. Пружинали трубканинг эгилиши пружинани букадиган циклик босимга олиб келади. Пружинанинг босим таъсири остида бўлмаган охириги қисм ҳаракатланади. Механизм бу ҳаракатни айланишга айлантиради, сўнгра бу стрелкани ҳаракатлантиради ва шкалада ўлчанган босим қийматини кўрсатади. Аниқлик даражаси сферблатда кўрсатилади.

Вакуумли насос - бу пурковчи сув насосидир. Пурковчи сув насоси - бу ҳаракатланмайдиган механик қисмлари бўлмаган насосдир.

Асосий принцип ҳаракатланувчи форсунка (1)дан катта тезликда пуркалувчи суюқлик (бу ҳоларда сув) ка асосланган, бу ўзини ўраб турган муҳит(3)дан газ (бу ҳолатда ҳаво) ни ўзига сорбция қилади ва уни кучайтиради.

Бу жараённинг натижаси - бу ҳаракатланувчи (сув) ва ичкарига киритилган модда (ҳаво) аралашмасидир, жараён тезлиги диффузор(2)да босимни ошириш орқали яна камайтиради.

Ичкарига юборилган ҳаво таъсирида вакуум юзага келади.

Расходомерлар газ, ҳаво ва сувларнинг оқим тезлигини ўлчаш учун қўлланилади.

Оқимни ўлчовчи бу асбоблар юқори томонга қараб узлуксиз кенгайдиган

вертикал трубкага эга бўлиб, унда махсус кўринишдаги пўкак юқорига ва пастга ҳеч қанақа қаршиликсиз ҳаракатланиши мумкин.

Модда трубка бўйлаб пастдан юқорига оқади. Оқим мобайнида у пўкакни трубка девори ва пўкак ўртасида боғловчи бўшлиқ пайдо бўлгунча кўтаради, бу таъсир этувчи кучлар мувозанатда эканлигини кўрсатади.

Пўкакнинг ҳар бир баландлиги шкалада қайд этилиши мумкин бўлган аниқ оқим тезлигига мос келади.

Оқим тезлиги пўкакнинг юқори ўнг бурчаги тўғри келган жойдан ўқилади.

Ҳаво пуфақчалари ёки пукакдаги чанг заррачалари ўлчаш аниқлигига таъсир қилиши мумкин. Уларни ювиб ташлаш учун оқимнинг максимал тезлигидан қисқа муддатда фойдаланлади.

Босимсиз системани ишга тушуриш учун ўлчашлар.

- У- симон найдаги 3 та шарикли клапан ларни ёпинг;
- Шарикли клапан В₈ ни очинг;
- Шарикли клапаниар В₉ ва В₂₅ ларни очинг;
- Ўлчашларни бажаринг.

Ўлчаш охирида, ишчи нуқталари ўзгартиришда сувнинг ичкарига киришини олди олиш учун шарикли и клапаниар В₈, В₉ ва В₂₅ ларни ёпинг.

Эслатма:

Агар сув У- симон найлардаги ўлчаш линиясига кирса, ўлчашларнинг нотўғри бўлишига олиб келади. Бунинг олдини олиш учун, шарикли клапанлар В₈, В₉ ва В₂₅ тер колонкалардаги суяқлик сатҳи барқарор бўлгандагина очилиши лозим.

Совутиш қисми А₁ абсорбцион колонка К₁ даги моддаларнинг температурасини пасайтириш ҳамда температурага боғлиқ жараёнга ижобий таъсир қилиш учун қўлланилади. Совутиш қисми компрессорли музлатиш тўплами, конденсатор, прессостат, коллектор ва кенгайиш клапанларидан ташкил топган. Кенгайиш клапани совутовчи агентни буғлатиш учун бевосита иссиқлик алмаштиргич листга пуркайди. Иссиқлик алмаштиргич W₂/W₃ нинг

олд томондаги температура датчиги ва температурани назорат қилувчи электрон қурулма температуранинг 5°C дан пасайиб кетишини олдини олади. Прессостат музлатиш системасидаги босимни кўрсатади ва агар таълаб қилинса музлатиш системасини ёпади.

Совутиш колонкаси K_2 дегазация жараёнининг. тезлатмасдан олдин абсорбцион суюқлик температурасини кўтариш учун иситгич A_2 ишлатилиши мумкин.

Иситгич система қизиб кетганда иситгични ўчирувчи температурани чегараловчи қисмни ўз ичига олади. Температуранинг чегараловчи қисм ўчирилган бўлса, у яна қайтадан ёқилиши керак. Буни бажариш учун иситгич остидаги қалпоқчани очинг ва ишга тушурувчи тугмани босинг.

Иссиқлик алмаштиргич W_4 нинг вазифаси K_2 да регенерация жараёнида иссиқлик сақланиши ва K_1 да бўладиган абсорбцион жараёнга ўтиб кетмаслиги учун K_2 да бўладиган регенерациядан сўнг регенерация колонкаси олдидаги иситгич A_2 томонидан қўшилган иссиқлик миқдорини алмашишдан иборат. Иссиқлик алмаштиргич W_4 - бу тескари оқим режимида ишлайдиган иссиқлик алмаштиргич листдир.

Ўзгарувчининг ҳақиқий қиймати (қизил) экраннинг юқори қисмида кўринади. Ўрнатиш нуқтаси (яшил) пастда кўринади. Стрелкалар жойлаштирилган тугмалар ўрнатиш нуқтасини ўзгартириш учун қўлланилади.

Эслатма: Назорат қилинадиган минимал ўрнатиш нуқтаси совутиш контроллёрига берилган иссиқлик ва муҳит температурасига боғлиқ ҳолда ўрнатилиши мумкин.

Газ аралашмаси намуналар колонка K_1 дан жараён бораётган вақтда 3 та турли нуқталардан олинади:

Пастги қисм C_1 : Газ намунасини олиш нуқтаси колонканинг газ кирадиган қисмидан.

Марказ C_2 : Газ намунасини олиш нуқтаси колонканинг юқори ва пастги қисмлари ўртасидаги марказдан.

Юқори қисм С₃: Газ намунасини олиш нуқтаси колонканинг газ чиқадиган қисмидан.

Ўлчашлар учун олинадиган газ намуналар тўлиғича куруқ бўлиши зарур, яъни ўлчов инструментига газ билан сув кирмаслиги керак. Буни амалга ошириш учун сув сепаратори қўлланилади. Газ намунасини олишнинг танланган нуқтасида клапанни олинг ва газ аралашмаси чиқиб кетишини таъминланг. У сув сепаратори ва боғловчи шланглар орқали кирган ҳавонинг ўрнини эгаллагунча (15-20 сек лар атрофида) кутинг. Сўнгра анализ қисмидан фойдаланиб сув сепараторидан кейин наъмуна олиш нуқтасида СО₂ учун ўлчашларни бажаринг.

Экспериментлар мобайнида сув сепараторида сув йиғилиши мумкин. Шунинг учун сув сепаратори ҳар бир экспериментдан олдин текширилиши лозим. Агар зарур бўлса, ортиқча сувдан курутиш тиқинини секин очиш орқали қутилиш мумкин.

3.2.Кислотали газларнинг десорбция

Газ намуналаридаги СО₂ миқдорини аниқлаш учун, СЭ400 тренажер учун газ анализи қисмига оид қўлланма мавжуд.

Инструментнинг анализ қилиш қисмидан фойдаланиш, қўллаш, ишлатиш ва калибровка қилиш бўйича маълумотлар олиш учун ишлаб чиқарувчи томонидан таъминланган қўлланмага мурожаат қилинг.

Айниқса, ҳавфсизлик қоидаларига қатъий риоя қилиш лозим.

Насоснинг узатиш ҳажми ҳар ўлчашда 10 мл атрофида бўлганлиги учун газ наъмуналари оқиб келаётган газга мумкин қадар яқин бўлган энг калта шланглар билан олинishi зарурлигини эсда сақланг. Бундан ташқари, параметр ўзгарганда янги ўлчашларни бажармасдан олдин оқим колонка ва шланглар орқали тўлиғича ўтиши зарур. Клапан В₁₀ озроқ чегаралаш ўлчаш учун етарлича газ намунасини олиш нуқтаси (Q 001) га етиб боришини ва соплонинг охирида бирлашинини таъминлайди.

Ўлчаш учун игна ва игнани ҳимояловчи механизм олиб ташланди ва ичида юқорига ҳаракатланадиган газ бўлган 4 мл ли ПВХ шлангдан иборат

ўлчаш инструментига уланади.

Системани электр манбаига улаш. Музлатиш қисмини тўлдириш.

Клапан V_{14} ни ёпинг W_2 АА/3 идишларни мумкин қадар текшириш ойнаси(1) дан узоқда сув билан тўлдириш.

Тоза сув уланмасини тўғриланг.

Абсорбентни тўлдириш учун уланма Клапан V_{23} ни ёпинг. Тоза сув учун уланмани (2) ёки (3.3- расмда 61 - ҳолат) сув манбаига уланг. Вакуумли пурковчи сув насоси учун уланма. Клапан V_{20} ни ёпинг. Колонканинг кириш қисмидаги (3) ёки сув манбаини вакуумли пурковчи сув насосига уланг.

Колонканинг чиқиш қисмидаги (4) ёки қуруқ шлангни вакуумли пурковчи сув насосидан уланг.

Системани абсорбент билан тўлдириш. Қуйидаги клапанларни ёпинг: V_{13} , V_{24} , V_{15} , V_8 , V_{25} , V_6 , V_5 , V_4 , V_{21} , V_{20}

Қуйидаги клапанларни очинг: V_{10} , V_{19} , V_{23} , V_{17} , V_{12} .

Сув колонка K_2 га юборилишини бошлаш учун “Тоза сув” тугмасини босинг. Колонка K_2 нинг ярмини сув билан тўлдириш. Сув трубаги система бўйлаб тарқалгунча озроқ муддат кутинг. Агар зарур бўлса, колонка K_2 нинг $1/3$ қисми сув билан тўлиши учун яна озроқ сув солинг.

Агар зарур бўлса, колонка C_2 нинг 10...20 см қисми сув билан тўлиши учун яна озроқ сув қўйинг ва колонка C_2 нинг $1/3$ қисми сув билан тўла қолсин.

Ҳеч қачон колонка C_1 ни сув билан тўлдириб юборманг ёки найлар бўйлаб оқиб кесадиган ва компрессорга кириб кетадиган даражада тўлдирманг.

CO_2 таъминотини уланг. Кўп ҳолларда, бу босимни камайтирувчи қурилмани пўлат CO_2 цилиндридр. Босимни камайтирувчи қуриима билан, газ аралашманинг сифати CO_2 босимининг ўзгаришига боғлиқ бўлишини ёдда тутиш муҳимдир. CO_2 гази 57-ҳолатда тасвирланган шланглар ёрдамида юборилади.

Шарикли клапан V_9 , V_8 ва V_{25} ларни ёпинг 3 та шарикли клапанларни очинг, 3.2 ёки 3.33-расмдаги 24-ҳолат.

Ташқи кириш туйникларидаги пурковчи бутилка ёрдамида нол нуқтагача

см қўшинг.

Шкалаларни ажратинг ва қайтадан тўғриланг, У симон манометрлар устидаги 3 та шарикли клапанларни ёпинг, суюқлик сатҳини назорат қилинг. Суюқлик сатҳи колонка асосидан тахминан 5-10 см баландликда бўлиши зарур. Клапан В₁₀ ёқинг компрессорни ёқинг ва ҳавонинг тезлигини 5 л/мин атрофида қилиб тўғриланг. Регенерацион колонка К₂ даги вакуумни тўғриланг. Буни бажариш учун, клапан В₁₉ ни ёпинг, назорат клапани В₂₀ ни очинг ва вакуумга нисбатан босимни 0.5 бар атрофида қилиб вакуумни тўғриланг. Агар босим бу қийматга нисбатан пасайиб кетса, назорат клапани В₂₁ ни секин очинг ва “десорбцияловчи” ҳавони регенерацион колонкага унинг пастки қисмидан киритинг.

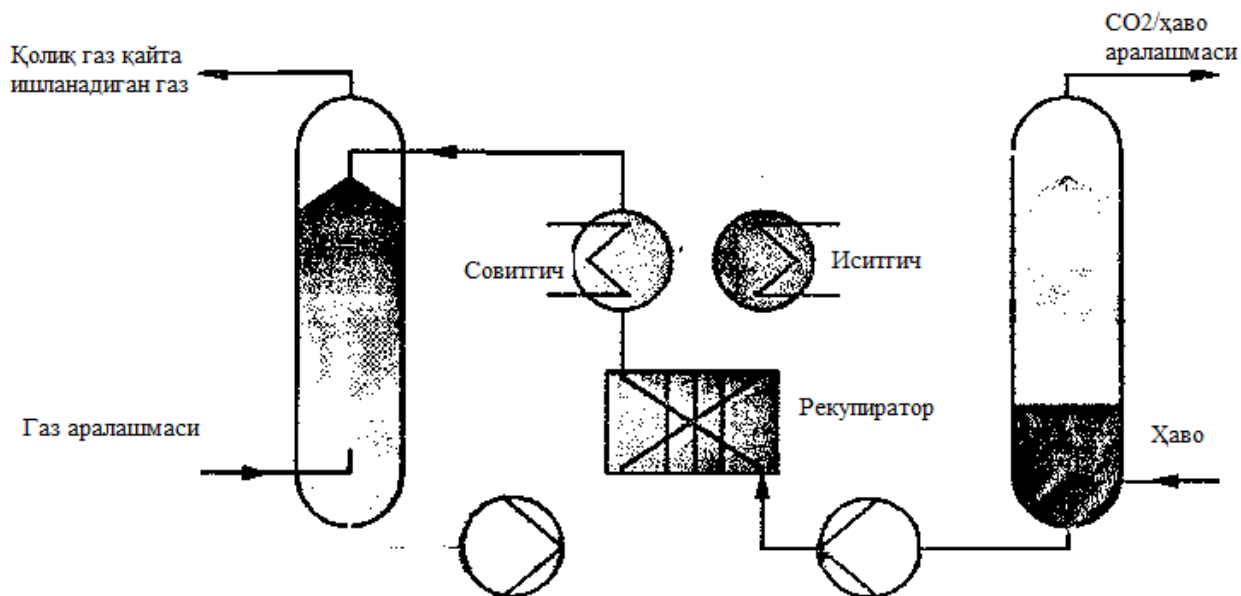
Шовқин даражасини соленоид узатмали автоматик клапан В₁₆ учун орқа босимни кўтариш орқали пасайтириш мумкин. Буни бажариш учун, назорат клапани В₁₇ ни регенерацион колонкадаги пуркаш конуси минимумга тушганча ёпинг.

Иситгич ёрдамидаги экспрементлар пайкали иситгични включателдан фойдаланиб ёқиш мумкин. Ўша моментдаги температура қиймати включател бўлмасидаги температурани контролёрда кўринади. Ўрнатиш нуқтаси контролёрдаги стрелкалар жойлашган тугмаларни юқорига ва пастга босиш йўли билан ўрнатилиши мумкин.

Ниҳоят, СО₂ ҳаво оқими аралашмага қўшилади. Бу назорат клапани В₁ ёрдамида СО₂ ҳажмий оқим тезлигини 5 л/мин қилиб ўрнатиш орқали амалга оширилади. Регенерация қилинган тозаловчи агент совитилади ва яна занжирга - абсорберга юборилади. Абсорбция колонкасидаги каби дисорбция колонкасида ҳам баланс ўрнатилади. лигаригидик, ташувчи оқимлар нисбати ёрдамида аниқланадиган, қияликка эга бўлган баланс чизиғи сифатида тўғри чизиқ олинади.

Дисорбция учун баланс чизиғи мувозанат чизиғидан пастда бўлади. Оғирлик тақсимоти диаграммасида бутун жараён цикл сифатида схематик кўринишда тасвирланган. Йўналиш стрелкалари сувнинг айланишига тегишли.

Бу диаграммада фақат битта мувозанат чизиғи тасвирланган.



2.1-расм. Абсорбция/дисорбция жараёнларининг соддалаштирилган диаграммаси

3.4. Аминли қувур системаси

ҒА – 1704 қувур идиши қувур оқоваларни йиғиш учун мўлжалланган; ДЭА нинг ҳар хил концентрация эритмалари апразгатлардан ва аминнинг тозалайдиган механизмининг қувурларидан оқовалар келиб тушади; Қувур идиши 1704 горизонтал чуқурлаштирилган цилиндр бўлиб, ичи бурама (илонсимон) пайча билан ва ён томони 1 қават зичлаштирилган вертикал марказий айланиш насоси билан таъминланган.

Ён томонни зичлаштириш учун 50% диэтиленгликол (ДЭГ) сув эритмаси ишлатилади.

ҒА – 1704 қувур идишига пар сони ДА – 1704 насоси орқали ҒВ – 1701 аминнинг сақлаш идишига, кейинчалик ишлатиш учун юборилади қолган конденсациясиз маҳсулоти алоҳида идишга кейинчалик завод ташқарисига фойдаланилади.

ҒА – 1704 қувур идишининг иссиқлик даражаси тўғридан тўғри таъсир қилувчи регулятор билан ушлаб турилади. Қайсики паст босимли буғ қувури

ўрнатилган TCV – 17014 клапан орқали. Паст босимли буғ конденсати босим билан коллектрга жўнатилади.

ҒА – 1704 қувур идишидаги температура ва босимини ўзидаўрнатилган TG – 17064 ва PG – 17076 ўлчов асбоблари билан назорат қилинади.

ДЭА эритмасини ҳаво билан тўқнашиб кетмаслигини олдини олиш учун, азот юбориш кўзда тутилган, ҒА – 1704 қувур идишдаги азот қатламини бир маромда ушлаб туриш учун, машалага юбориш учун аччиқ газларни йиғиш системасини трубопроводига ўрнатилган. PCV – 17004 клапонининг тўғридан тўғри ўрнатилган регуляторлари билан ушлаб туради.

ҒА – 1704 қувур идишининг сатҳини назорати LI – 17009 прибори билан олиб борилади, унга минимум ва максимум сатҳини билдирувчи сигнализация ўрнатилган.

Сатҳи ўлчови приборга юбориладиган азотни назорати FI – 17019 приборини кўрсатгичи бўйича олиб борилади. Қувур оқовалари коллекторидаги азотни босимига ва уни сарфланишига назоратни PG-17074 ва FL-17020 приборлари ўрнатилган жойдан олиб борилади. ҒА-1704 насосининг қувуридаги босимнинг назорати PG-17064 прибори ўрнатилган жойдан олиб борилади. ҒА-1704 дренаж идишидаги босимни назорати юқори даражадаги сатҳини кўрсатадиган сигнал ўрнатилган PI-17013 прибори кўрсатгичи билан олиб борилади. Идишдаги босимни кўтарилиб кетишидан ҳимоялаш учун P5I-1712 сақлагич тўсиғи ўрнатилган. Сақлагич тўсиғини босимни кўрсатиш миқдори 350 кП ни ташкил қилади. Газни кераксиз босимини чиқариб юбориш. Машъаладан чиқиб кетиш учун аччиқ газларни йиғиш системасига мўлжалланган. ҒА-1704 дренаж идишни қабул қилиш ҳажми оқова сувлар билан тўлиб қолиш вақтида EE-1701 электри ёрдамида оқова сувлар коллекторига чиқариб ташланади. Шўртангаз УШК сида 4 йилдан бери ишлатиб келинмоқда. Бунги кунда Шўртангаз мажмуаси табиий газни ишлаб чиқариш лойиҳада кўрсатилган ҳажмни 88-92% ни ташкил қилади. Бугунги кунда босимни кўпайтириш жараёнига тўсиқ бўладиган аминли механизмдир. Катта ҳажмдаги табиий газни лойиҳа ҳажми

талабига, параметрига етказиб тозалаб боришга ярамамлигидир. Бу биринчи навбатда табиий газдаги CO_2 нинг лойихада кўрсатилган миқдордан кўра 46% гача ошишидир. 2.1.1 -жадвал. Аминли механизмни лойихадаги ҳолатини кўриб чиқамиз. Шундай қилиб табиий газни аминли тозалаш системасига 30% ли МДА эритмаси ишлатилади. Ушбу эритмани моляр концентрацияси 2,9 мол/л ни ташкил қилади. Табиий газни механизмига 373,5 тн/соат сарфланганда аччиқ газга барча босим 491 кмоль/с миқдорда бўлиши керак;

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. CO_2 | 475 кмоль/соат |
| 2. H_2S | 16 кмоль/соат |

Эритманинг айланма сифими $482 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлиб, молнинг $20511,5 \text{ кмоль}/\text{с}$ сарфланишига тенг. Шу ҳолатда ДЭА да молнинг сарфланиши, тоза модда ҳисобида $1401 \text{ кмоль}/\text{с}$ ни ташкил қилади. Бенуксон ҳолатда 1 моль очиқ газ 1 моль амин билан реакцияга киришади. Унда очиқ газни чиқариб олиш учун 491 кмоль ДЭА ёки эритмани молярлиги 2,9 моль/л га тенглигини ҳисоблаганда эритмани айланма сифими $170 \text{ м}^3/\text{соат}$ етарли бўлар эди. Аммо бу ҳаракатдаги жараён бенуксон эмаслигини ҳисобга олиб ва амин эритмасини турига боғлиқ вақтдан ва эритмани табиий газ билан боғланиш шароитига боғлиқ бўлиб, ушбу механизмда у қуйидаги кўринишда бўлади. Яъни бир моль кислотали газни чиқариш учун 3 моль ДЭА ни талаб этилади. Айланувчи эритмадан 491 кмоль кислотали газни ажратиш ва амин эритмасини қайта тикланиши учун ускунага муофиқ $59,4 \text{ тн}/\text{соат}$ тўйинган паст босимда ($P=450 \text{ кПа}$ ва $T=156 \text{ C}$) зарур. Бундай иш шароитида табиий газни ҳамма ҳажмида тозалашни 10 ррт кўрсаткичигача ускуна даражаси билан таъминлайди.

$$\frac{491 \text{ кмоль} (\text{CO}_2, \text{H}_2\text{S})/\text{соат}}{1401 \text{ кмоль} (\text{ДЭА})/\text{соат}} \approx 0,35 \text{ кмоль} (\text{CO}_2, \text{H}_2\text{S})/ \text{кмоль} (\text{ДЭА})$$

Амин қурилмасини жорий эксплуатацион шароитини кўриб чиқамиз. Табиий газни жорий таҳлил таркибига муофиқ CO_2 таркиби 3,37%, молни ташкил этади. Табиий газни 290 тн/соатдаги сарфида кислотали газларни моль ҳаражати $540 \text{ кмоль}/\text{соат}$ ни ташкил этади, бунда

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 3. CO_2 | 531 кмоль/соат |
| 4. H_2S | 9 кмоль/соат |

Хом ашё газининг лойиҳа бўйича ва ҳақиқий кўрсаткичлари

№	Газларнинг номи	Миқдор ўзгариш	Табиий газдаги қурил миқдори	Табиий газдаги аниқ миқдор	Фарқ
1	CH ₄	%,мол.	90,53	90,03	- 0,5
2	C ₂ H ₆	%,мол.	3,54	4,11	+ 0,57
3	C ₃ H ₈	%,мол.	1,06	0,93	- 0,13
4	C ₄ H ₁₀	%,мол.	0,47	0,40	- 0,07
5	C ₅ H ₁₂	%,мол.	0,20	0,17	- 0,03
6	C ₆ +юқори	%,мол.	0,23	0,31	+ 0,08
7	N ₂	%,мол.	1,58	0,66	- 0,92
8	CO ₂	%,мол.	2,31	3,37	+ 1,06
9	H ₂ S	%,мол.	0,08	0,06	- 0,02

Берилган кислотали газлар миқдори амин эритмасини циркуляцияси миқдоридан олиш учун 510 м³/соатга тенг бўлишини қўллайди. Бунда ДЭА моль ҳаражати худди тоза модда каби 479 кмоль/соатдан иборат.

Берилган ўзаро муносабати қурилма кўрсаткичларига нисбатан кам. Буни қуйидагича тушунтирамиз:

1. Қурилма кўрсаткичига нисбатан эритмани айланувчи ҳажми 28 м³/соатга кўпайиши билан

2. Десоберни тарқатиб чиқувчи тарелкаси герметиклаштириш бўйича ўтказилган ишлари билан бунда эритмани қайта тикланиш жараёнини худди ўзидек яхшилаб кўриб чиқилди. Бунда кислотали газлар бўйича босимни кўпайтириш ҳисобидан эритмани қайта тиклаш узелида буғни 4,5 тн/соат кўпайиши содир бўлди. Жорий кўрсаткичи буғ сарфини 64 тн/соатни ташкил этади.

**Кислотали газларни моль ҳаражати ни ўзаро жорий муносабати ва
МДЭА ни моль ҳаражатидан иборат**

№п/п	Кўрсаткичлар	Бир-да ўз гариши	Қурилма кўрсаткичи	Аниқ кўрсаткичи	Фарқ +/-
1	Табиий газ ҳаражатлари	Тн/с	373,5	290,0	- 83,5
2	Эритма циркуляцияси	М3/с	482	510	+ 28
3	Эритма концентрацияси	%, мас	30	30	
4	Регенер эритмада CO ₂	%, мол.	0,12	0,07	- 0,05
5	Регенер.эритмада буғ сарфи	Тн/с	59,5	64,0	+ 4,5
6	Тозаланган газда CO ₂ йиғиндиси	ppm	10	75ч100	+ 65ч90
7	Кислотали газлар йиғиндиси	Тн/с	~21,45	~23,45	+ 2,00

$$\frac{540 \text{ КМОЛЬ (CO}_2\text{,H}_2\text{S)/соат}}{1479 \text{ КМОЛЬ (ДЭА)/соат}} \approx 0,365 \text{ КМОЛЬ (CO}_2\text{,H}_2\text{S)/ КМОЛЬ (ДЭА)}$$

Қурилмани ишлаб чиқарувчанлигини кўпайтиришни 3 йўл билан ўтказиш мумкин;

1.Мавжуд эритмани циркуляцияли ҳажмини кўпайтириш ДЭА циркуляциясини худди ўша миқдорда кўпайтирган ҳолда, берилган қурилмада эритмани циркуляцияли ошириш мумкин. Фактгина қурилмани қайта таъмирлашдан ўтказилгандан сўнг мумкин. Навбатдаги узеллар қайта таъмирланган бўлиши керак.

- амин эритмасининг айлантирувчи насоси
- абсорбция узели (насадкага юклаш ҳажми ва тури.)
- эритмани совутиш (яхлатиш.) (АВО да.)

2.Эритмани алмаштириш йўли билан эритмани молярлигини кўтариш, худди шундай циркуляцияли амин сонини кўтариш йўли билан ДЭА ни максимал эритмасини қўллаш мумкин. Бу жараён табиий газларни тозалаш системасида 30% га тенг. Юқорида келтирилган кўрсаткичларни кўпайиши қурилмани коррозияга олиб келади. Ҳаттоки коррозияларни ингибитор билан мунтазам тозалаб турилса ҳам. Циркуляцияловчи аминни миқдорини ошириш мавжуд иккиламчи аминни учламчи аминга алмаштиришни ўтказиш мумкин. Бунда учламчи аминлар табиий газларни тозалаш системасида миқдори 50% гача бўлгани ишлатилади. Мисол учун МДЭА эритмаси системада ишлатилган ҳолда эритма моляри 3,8 моль/л гача кўтарилади. Бунда эритмани 30% га кўтарилишига ДЭА га нисбатан теоретик имкон беради. Мавжуд ДЭА эритмасини миқдори кўтарилиш йўли билан эритмани молярлиги кўтарилади. Эритмани миқдорини кўпайтиришда, кўпроқ мавжуд кўрсаткичлари эритмани ютиш қобилиятини кўтариш оқибати билан молярлигини кўпайтиришни ўтказиш мумкин.

III Боб бўйича хулоса

1. Кислотали газларни абсорбциялашда МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари аниқланиб, абсорбентни водород сульфидга селективлиги 93-95 % ни ташкил этиши ва хом-ашё газни тозалаш сифат кўрсаткич миқдори $H_2S = 8-10$ прт деб белгиланди.

2. Иш юзасидан техник-иқтисодий ҳисоблашлар ўтказилди. Бу эса унинг катта аҳамиятга эга бўлган ижтимоий-иқтисодий самарадорлигини кўрсатди. Олинган маълумотлар асосида таклифлар берилди, улар хом - ашё газини “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖда тозалаш жараёнига асосланган ҳолда ишлаб чиқилди.

ХУЛОСА

1. Метилдиэтанолламиннинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖда ишчи эритма сифатида ишлатиладиган ДЭА билан илк бор табиий газни кислотали газлардан ва меркаптандан тозалашда Германиядан келтирилган СЕ 400 “Газ абсорбция” курулмасида солиштириб ўрганилди.

2. Табиий газни кислотали газлардан ва меркаптандан тозалашда янги олинган МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30%ли композициали ишчи эритманинг зичлиги, ковушқоқлиги, сирт таранглиги ва рН лари ўрганиш орқали, тарелкали абсорбер колонкаларда кўпикланиш даражасини 80%дан 50%гача камайтиришга эришилди.

3. МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрларини “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖнинг ишчи эритмаси ДЭА билан солиштирилган ҳолда СЕ 400 “Газ абсорбция” курулмасида таққослаб ўрганилди. МДЭА эритмаси ДЭА га нисбатан водород сульфидни абсорбциялаш бўйича селективликни 1,15 мартага оширилганлиги, ҳизмат кўрсатиш муддати 1,75 марта кўплиги ва ишчи эритмани 1,5-2,0 марта йўқотиш сарфини камайганлигини амалиёт кўрилди.

4. Кислотали газларни абсорбциялашда МДЭА нинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмасининг барча параметрлари аниқланиб, абсорбентни водород сульфидга селективлиги 93-95 % ни ташкил этиши ва хом-ашё газни тозалаш сифат кўрсаткич миқдори $H_2S = 8-10$ ррт норма деб белгиланди.

5. Иш юзасидан техник-иқтисодий ҳисоблашлар ўтказилди. Бу эса унинг катта аҳамиятга эга бўлган иқтисодий самарадорлигини 10% ортишини кўрсатди. Тажрибада олинган маълумотлар асосида таклифлар берилди,

берилган таклифларга мувофиқ табиий хом- ашё газини МГҚИЗ МЧЖ да тозалашда метилдиэтаноламиннинг гексаметилендиамин (ГМДА) билан биргаликдаги янги таркибга эга бўлган 30% композициали ишчи эритмаси ишлатиш тавсия этилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. -Т.: Ўзбекистон, 1998 й, 280б.
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. -Т.: Ўзбекистон, 2009 й, 56 б
3. А.Н. Гриценко, И.А. Галанин, Л.М. Зиновьева, В.И. Мурич «Очистка газов от сернистых соединений при эксплуатации газовых месторождений» Москва «Недра» 1980г, 268 стр.
4. R. Mayer. «Z. Chem», 13.321 (1973).
5. O.P. Strausz. In: The chemistry of Atomic Sulfur. Lit.[1], Vol 2.
6. В.А Усов, Н.А. Корчевин, Я.С. Цетлин, М.Г. Воронков, Жор Х., 11,410 (1975).
7. А.М. Кулиев, Г.З. Алекперов, В.Г. Тагиев «Технология и моделирование процессов подготовки природного газа. Москва, Недрa.35-39,123-139.
8. Т.М. Бекиров «Промысловая и заводская обработка природных и нефтяных газов. Москва, Недрa 1980 г. 172-174 с.
9. Кемпбел Д.М. «Очистка и переработка природных газов». Недрa 1977. О целесообразности применения диэтанолaмина для очистки природного газа от H_2S и CO_2 на Мубарекском ГПЗ. Стрючков, Подлетав, В.Ю. Николаев и др.
10. Семенова Т.А., Лейгас И.А., Аксельрод Ю.В. «Очистка технологических газов», издание 2-ое, М. Химия 1977 г.
11. Кузьменко Н.М. Афанасьев Ю.М., Фролов Г.С. «Очистка природного газа от сернистых соединений». М., ЦИНТИХимнефтемаш, 1980г.
12. Патент Франции № 2222510. Способ очистки газов от сероводорода. 1976г.
13. Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. М. Недрa 1982.

14. Ильина Е.Н. Способы определения экономических показателей моноэтаноламинового способа очистки природного газа от сероводорода и производства серы – экономика газовой промышленности. 1972,32.
15. Рамм В.М. Абсорбция газов изд. 2-ое, М. Химия,1976.
16. Патент Японии № 49 - , Очистка газов от H₂S. 1974.
17. Connors J.S., Oil Gas J. Feb,21(1966)/Maddox R.N., Campbell J.M. Fluid Sweeting Sulfur Recoveri. A part of the Campbell Petroleum Series.
18. Очистка малосернистого газа с высоким содержанием CO₂ от H₂S раствором карбоната калия», А.А. Анисонян, В.И. Мурзин и др. – Экспресс информация.
19. Реней Д.Р. «Удаление CO₂ по процессу селексол – Переработка углеводородов, 1976, № 4 с. 19-22.
20. Современная тенденция и развитие технологии переработки газа. Авт. А.А. Согомонянц, Е.К. Борисенко, Г.М. Карпенко и др. ВНИНОЭНГ, 1977.
21. Технический прогресс в области очистки природного газа и сжиженных углеводородов от сераорганических соединений/С.Ф. Гудков, Ф.М. Пехота, Е.Н. Туревский и др. ВНИИЭНГазпром, 1975.
22. Технология очистки газа, содержащего сероводород, А.И. Гриценко, И.А. Галанин, Л.М. Виноградов и др. ВНИИЭНГ,1974.
23. Ивлев. А.С. «Переработка природного газа с большим содержанием сероводорода, 1968.
24. Кулиев А.М. Багиров Р.А., Фархадов Т.С. «Осушка и очистка природного газа от сероводорода с помощью молекулярных сит. М.ВНИИЭНГазпром.
25. Рамм В.М. Абсорбция газов. М. Химия,1966.
26. Кемпбел Д.М. Очистка и переработка природных газов//Перев. с англ./под ред. С.Ф. Гудкова М.: Недра, 1977, 349 с.
27. Жданова Н.В., Халиф А.Л. Осушка углеводородных газов//М.: Химия. 1984. 189 с.

28. Бекиров Т.М. Первичная переработка природных газов//М.: Химия 1987, 256 с.
29. Алимов А.А., Фатихова Э.В. Активированные абсорбционные растворы для очистки природного газа от кислых компонентов//Узб. хим.ж., 1994. № 5, с. 31-35.
30. Goldstein A., Edelman A.//Oil and Gas J. 1984. V. 82. № 29. P. 70-76.
31. Сурков Ю.В., Джавадзе Р.С. Определение оптимальных условий работы абсорбера сероочистки Оренбургского ГПЗ – Переработка газа и газового конденсата, 1975, № 5.
32. Коуль А.П. Резенфельд. Москва, Недра 1966,36,392.
33. Очистка природных газов. Москва. Химия 1977.
34. «Методические указания по нормированию расходов аминов в процессах сероочистки газов. ВНИИГазпром. Москва 1990.
35. Отчет об опытно-промышленных испытаниях метилдиэтанолamina (МДЭА) на II очереди Оренбургского ГПЗ за 1987 г., Оренбург,1988, с. 40.
36. Стрючков В.М., Афанасьев. А.И. и др. Научно-технические достижения в области сероочистки газов. М. ВНИИЭНГазпром, 1988,30 с.
37. Грунвальд В.Р., Климов В.Л. и др. «Ресурсосберегающая технология глубокой осушки и очистки природного газа от меркаптанов и сероводорода». Москва, ВНИИЭНГазпром 1988.
38. Гриценко А.И., Бекиров Т.М. и др. Опыт эксплуатации установок очистки газов от кислых компонентов на ОГПЗ и МГПЗ. Москва, ВНИИЭНГазпром, 1979,58 с.
39. Бекиров Т.М. «Первичная переработка природных газов». Москва, Химия, 1987, 256 с.
40. Мишин В.М., Афанасьев А.И. Оператор по переработке сернистого природного газа, М. Недра, 1987,132 с.
41. Dow Chemical Company. Информация по обращению с

диэтаноламином, 1986, 5с.

42. Бекиров Т.М. Первичная переработка природного газа.//М.: Химия, 1987, С.287.

43. Алексеева С.З., Афанасьев А.И. и др. Очистка природного газа алканолaminaми от сероводорода диоксида углерода и других примесей.//М.: ОАО «Газпром» 1999, С.42

44. Алимов А.А., Фатихова Э.В. Активированные абсорбционных растворов для очистки природного газа от кислых компонентов. // Узб.хим.ж, 1994, № 5, С. 31-33.

45. Метилдиэтанолaмин технический. Технические условия ТУ-6-02-889-86, 1986,18 с.

46. Шкляр Р.Л. Стрючков В.М., Афанасьев А.И. «Предельное насыщение растворов этанолaминов при одновременной абсорбции H_2S и CO_2 – Газовая промышленность, Москва,1982, № 10 стр.29.

47. Шкляр Р.Л., Аксельрод Ю.В., Соколинский Ю.А. Абсорбция двух газов, осложненная параллельными необратимыми реакциями второго порядка – ТОХТ, 1976, №4, с. 531-539.

48. Стрючков В.М., Мелешко Н.Н. Кинетический расчет абсорберов при одновременной хемосорбции H_2S и CO_2 растворами этанолaминов. Подготовка и переработка газа и газового конденсата: Реф. Информация. ВНИИЭНГазпром, М. 1978, вопою12 с.3-11.

49. www.extech.ru.se/min/s/niokr95/metal/met.

50. www.tstu.ru/win/obrazov/publ/1997/wl6/htm.

51. www.irimex.ru/energo.htm.

52. www.vniigaz.com/russian/articles/filat_t.htm

53. <http://org.ru.adrem.us/dokument/>. Doc

54. Очистка природного газа от агрессивных компонентов. ҚарДУ хабарлари. 4-сон, Қарши, 2010 йил.