

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҚАРШИ МУХАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

«САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЬТЕТИ
«АВТОМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ» КАФЕДРАСИ

Ғаниев Мақсуд Бозоровичнинг

«Табиий газни қуритиш ва газларга ажратиш жараёнини
автоматик бошқариш системаси» мавзули

5523800 – «Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни
автоматлаштириш (тармоқлар бўйича)» йўналиши бўйича

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Кафедра мудири

т.ф.н., доц. Маллаев А.Р.

Раҳбар

т.ф.н., доц. Зарипов О.О.

Тошкент – 2014 й.

МУНДАРИЖА

КИРИШ

1 БОБ. ТАБИЙ ГАЗНИ ҚУРИТИШ ВА ГАЗЛАРГА АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

- 1.1. Ишлаб чиқариш объектининг умумий тавсифи
- 1.2. Технологик схеманинг баёни ва жараённинг асосий технологик параметрлари

II БОБ ТАБИЙ ГАЗНИ ҚУРИТИШ ВА ГАЗЛАРГА АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ СИСТЕМАСИ

- 2.1. Сепарациялаш ва абсорбциялаш блокларининг функционал схемалари
- 2.2. Табиий газни қуритувчи қурилмалардаги технологик линиялар ўртасида юкламаларнинг оператив оптимал тақсимооти ва қуритиш жараёнини идентификациялаш
- 2.3. Абсорбернинг математик моделини қуриш
- 2.4. Саноат ростлаш системалари тахлили
- 2.5. Ўтиш жараёни ва ростлагичнинг созлаш параметрларини ҳисоблаш

ХУЛОСА

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

К И Р И Ш

Ҳозирги вақтда энергиянинг асосий манбаларидан бири нефт ва газ ҳисобланади. Улардан асосан турли суюқ ёқилғилар бензин, керосин, дизел ва қозонхона (мазут) ёқилғиси олиш учун фойдаланилади. Шунингдек нефтдан махсус ва сурков мойлари ҳам ишлаб чиқарилади. Қайта ишлаш жараёнлари орқали олинган маҳсулотлар пластмассалар, сентитиклар, каучик, смола, суний тола, дори-дармонлар ва шу каби бир қатор халқ хўжалиги учун зарур маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ҳам ашё сифатида фойдаланилади.

Истиқлол йилларига келиб 1997-йилда газ конденсатини қайта ишлашга мўлжалланган хорижий давлатларни илғор замонавий технологияларидан бири Франция “Тикнип” компанияси технологиясига кўра бухоро нефтни қайта ишлаш заводи ишга тушурилди. Заводда нефт ва газ конденсати аралашмасини бирламчи қайта ишлаш жараёни олиб борилади. Заводни асосий ҳам ашёси манбаи Кукдумалоқ конларидан олинаётган газ конденсатлари ва олинадиган конденсатлар эса асосан суюлтирилган газ, юқори сифатли бензин навлари, керосин ва дизел ёқилғилари ҳамда қолдиқ мазут ҳисобланади.

Республикаимиз нефт кимёси ва органик сентиз моддалар олиниши кучайтириш мақсадида 17-февраль 1998-йил “Ўзбекнефтьгаз” ва “АВВ” Lummus Global “АВВ Somi” (Италия) “Nisho Lvai” (Япония) компаниялар ўртасида газ кимё мажмуасини лойиҳалаш қурулмаларни етказиш ўрнатиш ва ишга тушириш бўйича шартнома имзоланди. 2001 йил охирида Шуртан газ кимё мажмуаси ишга туширилди ва 2002 йил 15 августдан биринчи ўзбек полиэтилини чиқарилди. Газ кимё мажмуаси умумий қуввати йилига 4,2 млрд.м³ газни қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, қуйидаги маҳсулотлар олинади.

- Донор полиэтилин (175 минг тонна)

- Суюлтирилган газ (137 минг тонна)
- Газконденсати (103 минг тонна)
- Донор олтингугурт (4 минг тонна)

Шуртан газ кимё мажмуасида ишлаб чиқарилаётган барча полиэтилен маҳсулотлар экологик ва гигиеник сертификатларга эгадир. Завод маҳсулотларга 2005 йил Халқаро ISO-9001 сифат сертификати берилди.

Ҳозирги вақтда Шуртан газ кимё мажмуаси маҳсулотларнинг 70 %и экспортга чиқарилмоқда яни Овропа мамлакатлари (Италия, Голландия, Полша, Венгрия, Туркия), Осиё (Эрон, Покистон, Хитой), МДХ давлатлари Россия, Украина, Озёрбайжон, Қирғизистон, Тожикистонга экспорт қилинмоқда.

Заводда газ қуриувчи қурилмалар эксплуатацияси (ўрнатилиши) технологик регламентга қатъий риоя қилинган ҳолда амалга оширилади, бунда режим кўрсаткичлари баъзи бир қийматлар орасида ўзгариб туриши мумкин. Ишлаб чиқариш жараёнида табиий-климатик шароит таъсирида обектив ва субектив сабаблар туфайли (катта ҳажмдаги газни қайта ишлаш ва ҳоказо) эксплуатация қилинаётган технологик объект кўрсаткичлари, унинг қурилмалари вақт ўтиши билан ўзгаришларга учрайди, бу эса ўз навбатида бошланғич эксплуатацион режим бузилишига олиб келади. Кўриниб турибдики оператор-технологлар томонидан ишлаб чиқилган технологик режимлар самарали эмас, совуқ шароитларда эса иқтисодий йўқотишларга олиб келиши мумкин. Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда бугунги кунда табиий газни қуриштириш ва газларга ажратиш жараёнини автоматик бошқариш системасини янада такомиллаштириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

I БОБ. ТАБИЙ ГАЗНИ ҚУРИТИШ ВА ГАЗЛАРГА АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

1.1. Ишлаб чиқариш объектининг умумий тавсифи

Табиий газнинг газ сепарацияси қурилмаси таркибига амин ёрдамида тозалаш (700 зона), қуритиш, газ ажратиш (800 зона) блоклари киради [3].

Қурилма табиий газ таркибидаги углерод диоксида CO_2 ва водород сульфиди H_2S ни диэтанолламин ёрдамида абсорбция усули билан ажратиб олиш, цеолитларда адсорбция усули билан қуритиш ва тозаланган табиий газни ректификация усули билан газларга ажратиш учун мўлжалланган.

Табиий газни ажратиш жараёнида товар маҳсулотлар - метан, этан, пропан, бутанлар, C_5 ва юқори фракциялар ажратиб олинади.

Метан товар маҳсулотнинг магистраль газ қувурига юборилади, «Шуртангаз КМ» да ёқилғи газ сифатида фойдаланилади.

Этан пиролиз жараёнида хом ашё сифатида ишлатилади.

Пропан, бутанлар, C_5 ва юқори фракциялар истеъмолчиларга товар маҳсулот сифатида жўнатилади.

Қурилманинг хом ашё бўйича қуввати йилига 988000 t

Қурилма 2001 йилда ишга туширилган. Йиллик иш вақти фонди 8000 соат.

Табиий газнинг газ сепарацияси қурилмаси қуйидаги блоклардан ташкил топган:

I. Табиий газни амин ёрдамида тозалаш 700 зона

II. Табиий газни қуритиш ва газларга ажратиш 800 зона.

II. Табиий газни қуритиш ва газларга ажратиш блоки (800 зона)

қуйидаги бўлимлардан ташкил топган:

1. Тозаланган табиий газни дастлабки совутиш ва сепарациялаш.

2. Тозаланган табиий газни қуритиш.

3. Газ хом ашёсини кучли совутиш ва сепарациялаш.
4. Метанни ажратиш.
5. Этан хом ашёсини ажратиш.
6. Пропанни ажратиш.
7. Бутанларни ва углеводород конденсатини ажратиш
8. Метанни сиқиб хайдаш.

Юқорида кўрсатиб ўтилган бўлимлардан ташқари қурилмада умумий вазифаларни бажарувчи:

1. Буғ ва конденсат.
2. Айланма сув таъминоти.
3. Нордон (кислотали), хўл ва қуруқ машъала ташламаларини йиғиш.
4. Углеводородларни дренаж қилиш.
5. Мой билан ифлосланган оқоваларни йиғиш.
6. Хизмат кўрсатувчи (сервис) станциялари.
7. Канализация (оқова) тизимлари мавжуд.

Технологик тизимлар сони - 1

Технологик жараённинг бош лойиҳачиси

ва ишлаб чиқарувчиси - Lummus Global GmbH.

Технологик жараённинг баёни

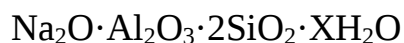
Табиий газни компонентлар (метан, этан, пропан, бутан ва углеводород конденсати) га ажратиш жараёнининг асосида ректификация жараёнлари ётади. Дастлаб табиий газ таркибидан C_2 +юқори компонентларни ажратиш жараёни паст температураларда паст температурали ректификация (ПТР) усули билан амалга оширилган. Мазкур жараённинг моҳияти конденсатланган углеводородларни аввалдан ажратиб олиш ва иккифазали совутилган оқимни ректификация колоннасига беришдан, шу тарзда табиий газнинг оқимини тўлалигича метансизлаштиришдан иборат. Жараённинг температурасини тушириш этилен ва пропан совутиш цикллариининг совуғидан фойдаланиш ҳисобига амалга оширилади. C_2 + юқори

углеводородларнинг компонентларга бундан кейинги ажратиш этан, пропан ва бутанни ажратиш блокларида амалга оширилади.

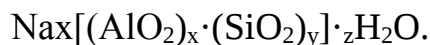
Музлаш ва эҳтимолий гидратларнинг ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида, қурилмага берилаётган тозаланган табиий газ, мавжуд бўлган сув буғларини йўқотиш (қуриштириш) жараёнидан ўтиши керак. Мазкур жараён тозаланган табиий газни қуриштириш бўлимида амалга оширилади. FA-1801 A/B/C адсорбентлар (қуриштиргичлар) бўлимининг асосий ускунаси ҳисобланади.

Қуриштиргичларда адсорбент сифатида, молекуляр тутиб қолувчилар деб номланувчи, синтетик цеолитлар (силикат бирикмалар) ишлатилади. Цеолитнинг кристалл тузилишининг ўзига хос хусусияти молекулаларнинг ўлчамлари билан таққослаш мумкин бўлган, ковакларнинг аниқ ўлчамдаги чиқиш тешикларининг бўлиши ҳисобланади. Моддалар аралашмасидан, ковакларнинг диаметридан кичик ўлчамга эга бўлган молекулалар коваклар ичига кириб қолади, бир вақтда катта ўлчамдаги молекулалар ажралади. Газ оқимларини қуриштириш учун ковакларининг ўлчамлари 4Å бўлган, сув бўйича юқори ютиш хусусиятига эга бўлган цеолит ишлатилади. Адсорбентнинг ковакларининг ютилган молекулалар билан тўлиб қолиши, цеолитнинг тўйинишига ва уни даврий регенерациялаш заруриятининг пайдо бўлишига олиб келади.

Ҳар бир қуриштиргичга ZEOCHEM Molecular Sieve компаниясининг Z4-01 турдаги синтетик цеолитлари юкланган. Цеолитнинг кимёвий формуласи:



ёки



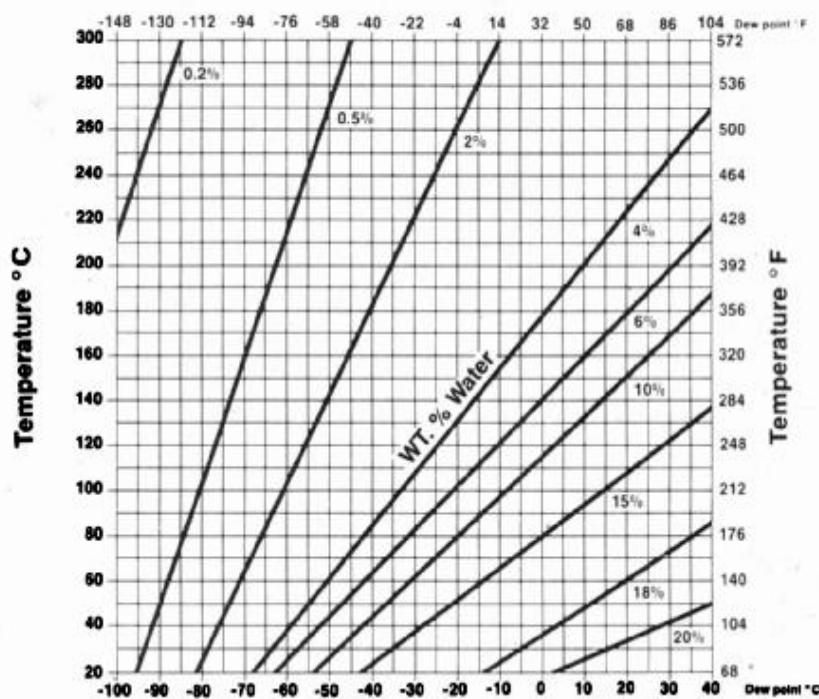
Мазкур цеолит ковакларининг ўлчамлари 4Å ташкил этади, бу сув, углеводород диоксиди, ацетилен ва аммиак молекулаларини ушлаб қолиш имконини беради.

1.1 ва 1.2 - расмларда 0÷300 °C оралиқда ZEOCHEM® 4Å цеолитнинг ишини тавсифловчи сув буғларининг изотерма ва изостера (компонент

таркибининг барқарорлиги) графиклари келтирилган. Графиклардан олинган маълумотларга асосан, ишчи температураси қиймати ва томчи ҳосил бўлиш нуқтаси температурасининг жорий қийматига боғлиқ ҳолда, цеолитнинг тўйиниш даражаси аниқланади.

Тозаланган табиий газ қуритилгандан кейин қаттиқ совутиш бўлимига юборилади. Табиий газни совутиш ва қисман конденсатлаш йўли билан метанни ажратиб олиш блоки учун хом ашё тайёрлаш мазкур бўлимнинг вазифаси ҳисобланади. Совутиш тескари оқим иссиқлик алмашгичлари (совутиш камераси) ва пропан совутиш агенти совутгичлари ҳисобига амалга оширилади.

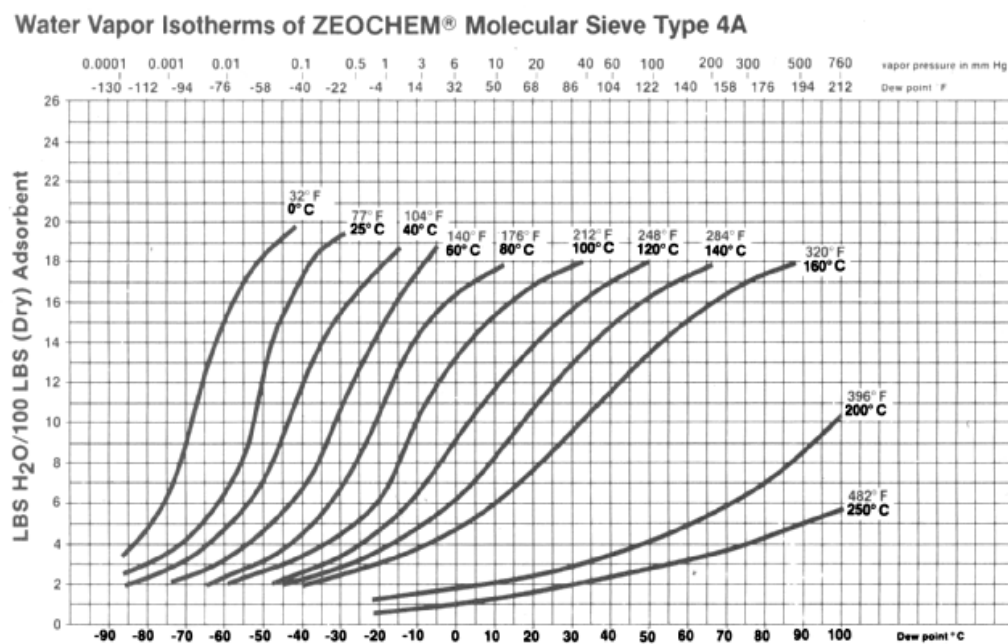
Water Vapor Isosteres of ZEOCHEM® Molecular Sieve Type 4A



1.1 - расм. ZEOCHEM® фирмасининг 4Å турдаги цеолитларида сув буғларининг изостералари.

ЕА-1803 пропан совутиш агенти совутгичи, РА-1801 совутиш камераси, дегидрататорни таъминловчи ЕА-1802 сепаратор бўлимнинг асосий ускуналари ҳисобланади.

Табиий газ қаттиқ совутиш бўлимида икки оқимда метанни ажратиб олиш блокига юборилади. Метанни ажратиб олиш блокида метан этандан ва ундан оғирроқ компонентлардан ажратиб олинади. Бунда табиий газ таркибидаги 95 % этанни деметанизаторнинг куб маҳсулоти билан бирга ажратиб олиш таъминланади. Ажратиб олинган метан GB-1801 компрессор билан сиқилгандан кейин, товар газ сифатида, магистрал газ қувурлари тизимига юборилади.



1.2-расм. ZEOCHEM® фирмасининг 4Å турдаги цеолитларида сув буғларининг изотермалари.

DA-1801 деметанизатор, EA-1807 ускунанинг юқори қисмидан олинadиган маҳсулот конденсатори, FA-1803 “хўллаш” суюқлиги сиғими, GA-1801,S “хўллаш” суюқлиги насослари, EA-1806 ён томондаги ребойлер ва EA-1808 куб ребойлери блокнинг асосий ускуналари ҳисобланади.

Деметанизаторнинг куб оқими этан хом ашёсини ажратиб олиш блокига юборилади. Мазкур блокда этан оғирроқ углеводородлар (пропан, бутан ва C₅+юқори) дан ажратилади. Ажратиб олинган этан этилен олиш қурилмасининг пиролиз печлари учун хом ашё ҳисобланади.

DA-1802 деэтанализатор, EA-1810 ускунанинг юқори қисмидан олинадиган маҳсулот конденсатори, FA-1804 “хўллаш” суюқлиги сиғими, GA-1802,S “хўллаш” суюқлиги насослари, EA-1811 куб ребойлери ва EA-1820 этан хом ашёсининг буғлатгичи блокнинг асосий ускуналари ҳисобланади.

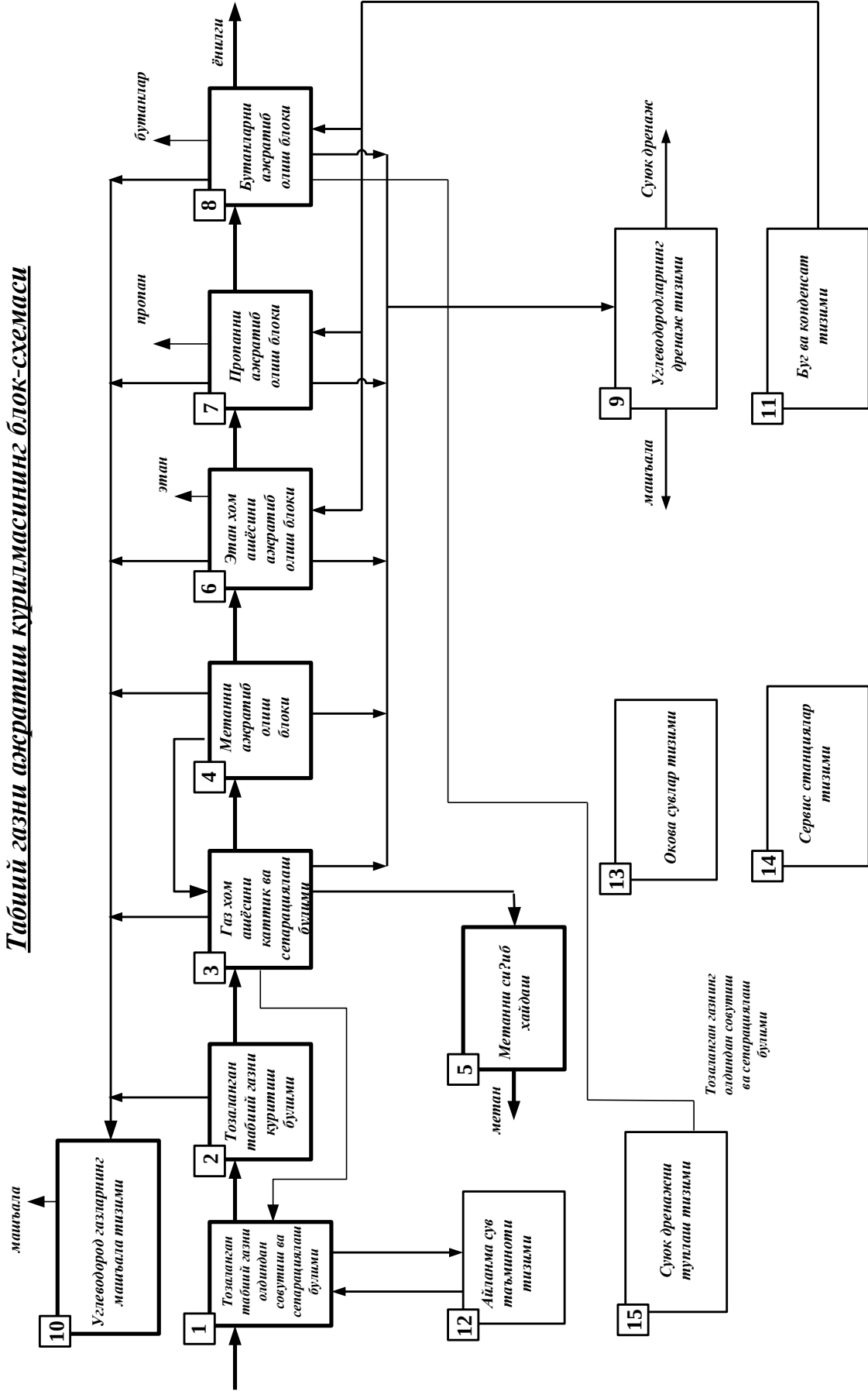
Деэтанализаторнинг кубдаги маҳсулот C_{3+} юқори пропанни ажратиб олиш блокига юборилади. Мазкур блок деэтанализаторнинг кубы маҳсулотини пропан (ускунанинг юқори қисмидан олинадиган маҳсулот) ва C_{4+} юқори углеводородлар аралашмасига ажратиш учун хизмат қилади. Пропан бутан фракцияси билан аралаштирилгандан кейин, товар маҳсулот сифатида товар паркига сақлаш ва истеъмолчиларга жўнатиш учун юборилади.

DA-1803 депропанализатор, EA-1812 ускунанинг юқори қисмидан олинадиган маҳсулот конденсатори, FA-1805 “хўллаш” суюқлиги сиғими, GA-1803,S “хўллаш” суюқлиги насослари, EA-1813 куб ребойлери блокнинг асосий ускуналари ҳисобланади.

C_{4+} юқори углеводородлар аралашмаси депропанализатордан бутанни ажратиб олиш блокига юборилади. Мазкур блок депропанализаторнинг кубы маҳсулотини бутан (ускунанинг юқори қисмидан олинадиган маҳсулот) ва C_{5+} юқори углеводородлар аралашмасига ажратиш учун хизмат қилади. Бутан пропан фракцияси билан аралаштирилгандан кейин, товар маҳсулот сифатида товар паркига сақлаш ва истеъмолчиларга жўнатиш учун юборилади. Газ конденсати (C_{5+} юқори фракция) товар маҳсулот сифатида товар паркига сақлаш ва истеъмолчиларга жўнатиш учун юборилади.

DA-1804 дебутанизатор, EA-1814 ускунанинг юқори қисмидан олинадиган маҳсулот конденсатори, FA-1806 “хўллаш” суюқлиги сиғими, GA-1804,S “хўллаш” суюқлиги насослари, EA-1815 куб ребойлери блокнинг асосий ускуналари ҳисобланади.

Табиий газни ажратиш қурилмасининг блок-схемаси



1.3-рам. Табиий газни ажратиш қурилмасининг блок-схемаси.

1.2. Технологик схеманинг баёни ва жараённинг асосий технологик параметрлари

Тозаланган табиий газни олдиндан совутиш ва сепарациялаш бўлими. Тозаланган табиий газ 60 °C юқори бўлмаган температурада совутиш учун параллел тарзда жойлашган EA-1821A/B/C совуткичларга берилади. Совуткичларда айланма совутувчи сув (6200 қурилма) билан иссиқлик алмашиш ҳисобига бирламчи совутиш амалга ошади. Газнинг совуткичлардан чиқишдаги температураси 40 °C дан юқори бўлмаган даражада ушлаб турилади. Табиий газнинг совуткичлардан чиқишдаги температурасини тартибга солиш, совутувчи сувнинг сарфини ўзгартириш йўли билан амалга оширилади (илова).

Табиий газнинг EA-1821A/B/C совуткичлардан чиқишдаги температураси TI-18111 термopара билан назорат қилинади. Температуранинг минимал “L” ва максимал “H” қийматларида (DCS) бошқарув пунктида сигнализация ишга тушади.

Совутувчи сув айланма сув таъминоти тизимидан 26-28 °C температурада берилади. Совутувчи сувнинг қайтувчи оқимининг температураси 34-36 °C ташкил этади. Қайтувчи оқимининг температурасини назорат қилиш ва EA-1821A/B/C совуткичларнинг чиқиш йўлидаги айланма сувнинг қизиб кетишини олдини олиш учун термометрлар жойлаштирилувчи TW-18051A/B/C мосламалар ўрнатилган.

EA-1821A/B совуткичларнинг қувурлар ҳудуди ва айланма сув қувурўтказгичи боғламларини, босимнинг ортиб кетишидан ҳимоя қилиш учун совуткичларнинг чиқиш қувурўтказгичларига, 4370 kPa босимга мўлжалланган, PSV-1801A/B сақловчи клапанлар ўрнатилган. Сув сақловчи клапандан хавфсиз жойга ташланади.

Совуткичлардан чиққан табиий газни совутишни давом эттириш учун EA-1822A/B қайтувчи оқим иссиқлик алмашгичларининг қувурлар

худудига юборилади. Иссиқлик алмашгичларда табиий газни 20-22 °C гача совутиш, метан фракциясининг қайтувчи технологик оқими билан иссиқлик алмашиш ҳисобига амалга ошади. Иссиқлик алмашгичларнинг қувурлараро худудига метан фракцияси, температураси минус 2 °C дан паст бўлмаган ҳолда берилади.

Метан фракциясининг (совуқ оқим) бир қисмини байпас йўл бўйича ЕА-1822А/В иссиқлик алмашгичларини четлаб, байпас йўл бўйича чиқариб ташлаш йўли билан табиий газнинг температурасини белгиланган даражада ушлаб турилади. Иссиқлик алмашгичлардан кейин табиий газнинг температураси ТС-18001 асбоби билан назорат қилинади. Байпас йўлига ўрнатилган TV-18001 “НЗ” клапан берилаётган метан фракциясининг ҳажмини тартибга солади.

Табиий газ қуритгичларининг белгиланган қувватда лойиҳавий иш циклини ушлаб туриш учун температурани 20-22 °C даражасида тартибга солиш зарур. Температуранинг белгиланган қийматдан пасайиб кетиши, молекуляр тутиб қолувчиларда газ гидратларининг ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Температуранинг кўтарилиши молекуляр тутиб қолувчиларнинг зўриқиб ишлашига ва қуритгичларнинг иш циклининг қисқаришига олиб келади.

ЕА-1822А/В иссиқлик алмашгичларининг қувурлар худудида гидратларнинг ҳосил бўлишига йўл қўймайдиган шароитда назорат қилиш учун PDI-18114 иссиқлик алмашгичларининг кириш ва чиқиш қисмларидаги босимлар фарқини ўлчовчи дифференциал асбоб ўрнатилган. Босимлар фарқи ортиб кетган ва гидратлар ҳосил бўлган вазиятларда ҳар бир иссиқлик алмашгичга кираётган табиий газ оқимига метанол пуркалади.

ЕА-1822А/В иссиқлик алмаштиргичларда табиий газ совуб борган сари сув буғи ва углеводород конденсатининг бир қисми конденсатланади.

Конденсатланган суюқликни ажратиб олиш учун, табиий газ оқими иссиқлик алмашгичлардан кейин, FA-1801 сепараторга юборилади.

Сепараторда гравитация кучлари ҳисобига суюқлик табиий газ оқимидан ажралади. Ажралган суюқлик сепараторнинг куб қисмида йиғилади, у ердан ҳўл машъала қурилмаси сепараторига чиқарилади. Сепаратордаги суюқликнинг сатҳи, LC-18001 асбоби билан сатҳнинг юқори “Н” ва қуйи қийматларида PV-18001 “НЗ” клапани таъсири остида сигнализация билан, тартибга солинади.

Сепаратордаги суюқликнинг сатҳини назорат қилиш учун, жойида ўрнатилган, LG-18051 сатҳўлчагич ўрнатилган.

Томчи ҳолидаги суюқликни газ оқими билан олиб кетилишини олдини олиш учун сепараторнинг юқори қисмига коагулятор ўрнатилган. Сепаратордаги босим, жойида ўрнатилган, PG-18051 манометр билан назорат қилинади.

FA-1801 сепаратор ва боғловчи қувурўтказгичларни сепараторда босимнинг ортиб кетишидан ҳимоя қилиш учун, 4370 kPa босимга мўлжалланган, PSV-1802,S сақловчи клапанлар ўрнатилган. Газ сақловчи клапандан ҳўл машъала ташламаларини йиғиш тизимига ташланади.

Қуритгичларга газ билан келаётган сув миқдорини назорат қилиш учун, табиий газнинг сепаратордан чиқиш қувурўтказгичига S-1801 намуна олиш нуқтаси ўрнатилган.

FA-1801 сепаратордан табиий газ FF-1801 A/B/C табиий газ қуритгичларига юборилади.

Тозаланган табиий газни қуритиш бўлими. Тозаланган табиий газ FF-1801 A/B/C қуритгичларига юборилади. Лойиҳага мувофиқ мавжуд уч қуритгичдан иккитаси, табиий газ бўйича 361 t/h номинал сарф билан, иш режимида бўлиши керак. Бу вақтда учунчи қуритгич регенерация режимида бўлиши лозим.

Нам газ қуритгичнинг юқори қисмига берилади ва қуйи қисмидан чиқарилади. Ҳар бир қуритгич, 24 соатлик иш циклига мўлжалланган, молекуляр тутиб қолувчи (цеолит) нинг бир қатламига, ҳамда 6 соат ишлашга мўлжалланган ёрдамчи қатламига эга. Газнинг цеолит қатлами орқали ҳаракатланишида сув буғлари адсорбент томонидан ушлаб қолинади, уларнинг миқдори талаб қилинган қийматгача 1 ppmV пасаяди (томчи ҳосил қилиш нуқтаси температураси ~ минус 100 °C).

Ишлатилаётган икки қуритгич, вақт бўйича 12 соатлик фарқ билан ишга туширилади, чунки доимо қуритгичлардан бири регенерация қилиниши лозим.

Қуриштиш жараёнини узлуксиз назорат қилиш ва асосий ва ёрдамчи қатламлар оралиғида (ёрдмчи қатламнинг қуйи қисмидан 820 mm масофада) келаётган нам газ фронтини аниқлаш учун AI-18001Q/R/S намлик таҳлиллагичлари (анализаторлар) ўрнатилган. Бу нуқтадан қуйироқда жойлашган ёрдамчи қатлам, яна 6 соат давомида, қуритгичдан нам газнинг чиқишини олдини олади.

Ютувчи қатламдаги цеолит ковакларининг ютилаётган молекулалар билан тўлиб қолиши унинг тўйиниши ва регенерациялаш (тўйинган сув молекулаларининг цеолитдан десорбцияланиши) заруриятига олиб келади. Нам газ фронтининг ёрдамчи қатлам чегарасига етиб келганда қуритгични регенерацияга ўтказиш нормал иш режими ҳисобланади.

Қуритгичларни регенерациялаш жараёни бир неча босқичда амалга оширилади:

- “Совуқ газ бериш”. Дастлаб 1-2 соат давомида цеолит қатламига 20÷25 °C температурада совуқ регенерация газ (водород/метан аралашмаси) оқими берилади. Цеолитнинг ишлаши натижасида сув молекулари билан бирга углеводородлар молекулалари ҳам адсорбцияланади. Маълум шароитларда (тўйинмаган углеводородлар, цеолит таркибида активланган алюминий оксидининг мавжуд бўлиши ва

юқори температура) полимерлар ҳосил бўлиши мумкин, бу цеолитнинг ковакларини тўлиб қолишига ва унинг динамик сиғимининг камайишига олиб келади.

- “Регенерация”. Бу босқичда молекуляр тутиб қолувчи қатлами иссиқ регенерация газы ($240\div 245\text{ }^{\circ}\text{C}$) билан, қуритгичдан чиқаётган газнинг температураси $210\text{--}215\text{ }^{\circ}\text{C}$ га етгунча, қиздирилади.

- “Совутиш”. Регенерациядан кейин цеолит совуқ регенерация газы оқими билан $30\div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача совутилади.

Сув билан тўйинган қуритгич тизимдан ажратиб қўйилгандан сўнг, газ ҳолидаги маҳсулотларни ёқилғи тизимига чиқариб бўшатилади. Ёқилғи тизимига чиқарилган газ кейин регенерация тизимига қайтадан юборилади. Қиздирилган регенерация газининг миқдори оқим тартиблагичи билан бошқарилади. Қуритгичга берилаётган регенерация газининг температураси иссиқ газ оқими, қўшилаётган совуқ регенерация газы миқдорини ўзгартириш йўли билан тартибга солинади. Газнинг температураси, регенерация газлари иситгичига берилаётган юқори босимдаги сув буғи оқимини ўзгартириш йўли билан ҳам, тартибга солиниши мумкин. (Тўлиқ маълумот 8.6 “Табиий газ қуритгичларини регенерациялаш” б.да келтирилган).

Табиий газ қуритгичларининг кириш ва чиқиш қувурўтказгичларига иккитадан MOV (XV-18002A/B/C, XV-18003 A/B/C, XV-18004A/B/C, XV-18005A/B/C) клапанлар ўрнатилган. Иккитадан узувчи (XV-18006A/B/C, XV-18007A/B/C, XV-18008A/B/C, XV-18009A/B/C) клапанлар шунингдек, регенерация газларининг кириш ва чиқиш қувурўтказгичларига ҳам ўрнатилган. Қувурўтказгичларда иккитадан беркитиш арматурасининг қўлланиши, биринчи навбатда, қуритгичларда регенерация жараёнини ўтказиш, босимни қўтариш ва ташлашда технологик оқимларнинг зичланганлигини таъминлашга йўналтирилган. Мазкур клапанлар марказий бошқарув пункти (МБП) дан автоматик тарзда ёки қўлда бошқарилади.

Клапанларнинг очилиш кетма-кетлиги бузилганда ёки автоматик тарзда бошқаришда уларнинг ишида носозликлар пайдо бўлганда, дарҳол I-1801 блокировка ишга тушади, бу эса мазкур қуритгичдаги барча тартибга солиш ва узувчи клапанларнинг ёпилишига олиб келади.

Табиий газни қуритиш жараёнини назорат қилиш учун, қуритгичларнинг чиқиш йўлига, табиий газ оқимлари бирлашгандан кейин, AI-18005 оқим таҳлиллагичи ўрнатилган. Даврий равишда, қуритиш жараёни ва оқим таҳлиллагичининг тўғри ишлаётганлиги, S-1803 нуқтадан таҳлил учун намуна олиб назорат қилинади.

Табиий газни қуритиш ва молекуляр тутиб қолувчиларни регенерациялаш жараёнларини ўтказишда, қуритгичнинг кириш ва чиқиш йўларидаги босимнинг қийматини кузатиб бориш зарур. Босимлар фарқининг 20 kPa дан ортиб кетганда, цеолит газ оқими билан олиб кетилиши кузатилади. Босимни кузатиш учун, унинг қийматини МБП (DCS) да кўрсатувчи, қуритгичларнинг кириш ва чиқиш жойларига (PI-18020, PI-18007, PI-18022) ва (PI-18010, PI-18011, PI-18012) датчиклар ўрнатилган. Назорат қилиш учун жойида, киришда PG-18055, PG-18056, PG-18057 ва чиқишда PG-18055, PG-18056, PG-18057 манометрлар ўрнатилган.

Қуритишни олиб боришда кираётган газларнинг ёки чиқаётган регенерация газларининг температурасини назорат қилиш учун қуритгичларнинг кириш жойига уларнинг қийматини МБП (DCS) да кўрсатувчи, TI-18005, TI-18006, TI-18007 термопаралар ўрнатилган.

Углеводородлар цеолит қатламидан чиқишда конденсатланган вазиятларда, углеводород конденсати қуритгичнинг қуйи қисмида йиғилади. Регенерациялаш жараёнида, биринчи босқичда, дренаж йўлида ўрнатилган HCV-18004A/B/C “H3” клапан автоматик тарзда очилади. Бу вақтда йиғилган углеводород конденсати регенерация газларини тайёрлаш тизимига ташланади. Конденсатнинг сатҳи жойида, қуритгичнинг қуйи

қисмида ўрнатилган LG-18053÷LG 18055 сатҳўлчагичлар бўйича назорат қилинади.

Қуритгичлардан чиқаётган қуритилган табиий газ миқдори FI-18029 сарфўлчагич билан ўлчанади.

FF-1801A/B/C қуритгичларни ва боғловчи қувурўтказгичларни олиб келувчи қувурўтказгичларда босимнинг ортиб кетишидан ҳимоя қилиш учун, 4370 kPa босимга мўлжалланган, PSV-1803/4/5 сақловчи клапанлар ўрнатилган. Газ сақловчи клапандан “ҳўл” машъала ташламаларини йиғиш тизимига ташланади.

Қуритгичлардан чиқаётган табиий газ қаттиқ совутиш ва паст температурада конденсатлаш (ПТК) бўлимига юборилади.

Қаттиқ совутиш ва паст температурада конденсатлаш (ПТК) бўлими. 20-22 °C температурадаги табиий газ совутиш учун EA-1803 иссиқлик алмашгич (пропан совутиш агенти совуткичи) нинг қувурлар ҳудудига берилади. Совуткичда газ, минус 2 °C изотермали пропан совутиш агенти билан 2 °C дан паст бўлмаган температурагача совутилади. Иссиқлик алмашгичдан чиқишда температурани доимий даражада ушлаб туриш, совуткичда пропан совутиш агентининг сатҳини доимий даражада ушлаб туриш йўли билан амалга оширилади.

Совутиш камерасининг “D” ўтиш йўлига берилаётган табиий газ оқимининг температурасини назорат қилиш, юқори “H” ва қуйи “L” қийматларда сигнализация билан, TI-18075 термopара ёрдамида амалга оширилади.

Нам газ ўтиб кетган вазиятларда гидратларнинг ҳосил бўлишини олдини олиш учун, пропан совутиш агенти совуткичининг кириш жойида, табиий газ оқимида метанол бериш мумкин.

Табиий газни совутишда оғир (юқори) углеводородларнинг жуда оз миқдори конденсатланади..

ЕА-1803 иссиқлик алмашгич ва боғловчи қувурўтказгичларни олиб кетувчи қувурўтказгичларда босимнинг ортиб кетишидан ҳимоя қилиш учун, 4370 kPa босимга мўлжалланган, PSV-1806, S сақловчи клапанлар ўрнатилган. Газ сақловчи клапандан қуруқ машъала ташламаларини йиғиш тизимига ташланади.

Табиий газ ЕА-1803 дан янада совутиш учун РА-1801 №1 ва №2 совутиш камераларининг “D” ўтиш йўлларига берилади. Совутиш камерасининг “D” ўтиш йўлида табиий газ, метан фракцияси (“A” ўтиш йўли) ва этан (“B” ўтиш йўли) қайтувчи технологик оқимлари билан иссиқ алмашиш ҳисобига, минус 36 ÷ минус 48 °C даражагача совуйди. (Тўлиқ маълумот “РА-1801 совутиш камерасини ишлатиш бўйича йўриқномада” келтирилган).

Совутиш камерасидан чиққан табиий газ, қисман конденсатланган оғир углеводородлар (C_3 +юқори) билан бирга, янада совутиш учун ДА-1801 дeметанизаторнинг ён томондаги ребойлари ҳисобланувчи ЕА-1806 иссиқлик алмашгичнинг қувурлараро ҳудудига юборилади. Иссиқлик алмашгичда табиий газнинг икки фазали оқими ДА-1801 дeметанизаторнинг 15- ликопчасидан берилаётган маҳсулот билан минус 60 °C дан паст бўлмаган температурагача совутилади. Табиий газ оқимининг температурасини назорат қилиш учун ЕА-1806 иссиқлик алмашгичнинг кириш ва чиқиш қувурўтказгичларига ТІ-18018 ва ТІ-18019 термopаралар ўрнатилган.

Икки фазали табиий газ оқими ЕА-1806 иссиқлик алмашгичда совутилгандан кейин, фазаларга ажратиш учун, FА-1802 сепараторга юборилади. Сепараторда доимий босимда, гравитация кучлари таъсири остида газ оқимидан суyoқ фазанинг ажралиши амалга oшади.

Сепараторда дeметанизатордаги босимдан юқори босимни доимо ушлаб туриш:

- статик напорни ҳосил қилиш ва конденсатланган углеводородларни дeметанизаторга бeриш учун;

- дeметанизаторни таъминлаш фазаларининг доимий таркибини бир марoмда ушлаб туриш учун зарур.

Сепаратордаги ишчи босим, газ фазаси оқимини PV-18002 «НО» клапани билан тартибга солиш йўли билан, PC-18002 асбоби ёрдамида 3390÷3450 kPa оралиғида ушлаб турилади.

Сепаратордаги босим жойида ўрнатилган, PG-18052 манометр бўйича назорат қилинади.

Сепараторнинг юқори қисмида, суюқлик томчиларини газ оқими билан олиб кетилишини олдини олувчи, коагулятор ўрнатилган.

Оқимнинг сепаратордан чиқиш қувурўтказгичидаги газ фазасининг температурасини назорат қилиш учун, юқори “Н” ва қуйи “L” қийматларда сигнализация билан, TI-18023 термopapa ўрнатилган.

Табиий газ ҳажмининг асосий қисми газ фазаси кўринишида (CH_4 , C_2H_6 , N_2) сепараторнинг юқори қисмидан минус 60 °C дан паст бўлмаган температурада сепаратордаги босим остида янада совутиш учун PA-1801 №1 ва №2 совутиш камераларининг “Е” ўтиш йўлларига бeрилади. Совутиш камерасида табиий газни температурасини минус 81 ÷ минус 82,5°C даражагача совутиш метан фракциясининг қайтувчи технологик оқими (“А” ўтиш йўли) билан иссиқ алмашиш ҳисобига амалга ошади.

Совутиш камерасидан кейин газ фазасининг температураси оқимнинг “Е” ўтиш йўлининг чиқиш қувурўтказгичига ўрнатилган TI-18024 термopapa бўйича назорат қилинади. Температуранинг қиймати белгиланган қийматдан ортиб кетганда, юқори “Н” қиймат бўйича сигнализация ишга тушади.

Нам газ ўтиб кетган ёки узoқ вақт давомида намлик йиғилган вазиятларда гидратларнинг ҳосил бўлишини олдини олиш учун, совутиш камерасининг “Е” ўтиш йўлининг кириш жойида, табиий газ оқимига

метанол бериш мумкин. Концентрланган метанол минус 98 °C температурада музлашини ёдда тутиш лозим.

Совутиш камерасидан чиққан икки фазали газ оқими юқоридан таъминловчи сифатида DA-1801 дeметанизаторнинг 11-ликопчасига йўналтирилади.

Ажратиб олинган суюлтирилган углеводородларнинг аралашмаси (C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори) сепараторнинг куб қисмида йиғилади ва куйидан таъминловчи сифатида DA-1801 дeметанизаторнинг 28-ликопчасига чиқарилади. Сепаратордаги суюқлик сатҳи, юқори “Н” ва куйи “L” қийматларда сигнализация билан, LC-18004 тартиблагич ёрдамида назорат қилинади. Сепаратордаги суюқлик сатҳи, жойида ўрнатилган LG-18052 сатҳўлчагич бўйича кузатилади.

Берилаётган таъминловчи суюқликнинг миқдори, сепаратордаги суюқлик сатҳига LC-18004 боғлиқ ҳолда, FC-18001 асбоби билан бир маромда ушлаб турилади. Суюқликнинг сарфи FV-18001 “НЗ” клапан билан тартибга солинади.

Дeметанизаторга берилаётган суюқ фазанинг температураси, юқори “Н” ва куйи “L” қийматларда сигнализация билан, TI-18044 термopара ёрдамида назорат қилинади.

Дeметанизаторга берилаётган куйи таъминловчи суюқликнинг таркибини даврий равишда назорат қилиш учун, сепаратордан чиқиш йўлига S-1802 намуна олиш нуқтаси ўрнатилган.

FA-1802 сепаратор ва боғловчи қувурўтказгичларни газ фазасининг чиқиш йўлида босимнинг ортиб кетишидан ҳимоя қилиш учун, 4370 kPa босимга мўлжалланган, PSV-1807, S сақловчи клапанлар ўрнатилган. Газ сақловчи клапандан қуруқ машъала ташламаларини йиғиш тизимига ташланади.

Метанни ажратиб олиш блоки. Табiiй газ метанни ажратиб олиш блокига икки оқим билан, DA-1801 дeметанизаторни таъминловчи суюқлик сифатида, бeрилади.

DA-1801 дeметанизатор 38 клапанли ликопчалардан иборат бўлиб, уларда хом ашё таркибида этан 0,17 % mol дан кам бўлган аппаратнинг юқорисидан олинadиган махсулот ва таркибида метан 0,29 % mol дан кам бўлган куб махсулотини олиш мақсадида фракцияларга ажратилади.

Колоннага таъминловчи суюқлик икки оқим билан бeрилади:

- таркиби асосан метан (CH_4), этан (C_2H_6) аралашмалари ва азотдан иборат бўлган, икки фазали оқим минус 81 ÷ минус 82,5 °C температурада 11 - ликопчага;

- углеводородлар аралашмаси (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори) дан иборат бўлган, икки фазали оқим минус 60 °C дан паст бўлмаган температурада 27 – ва 28 – ликопчалар оралиғидаги ҳудудга.

Таъминловчи суюқликни алоҳида бeриш тизими куб ребойлерининг зўриқишсиз ишлашига имкон бeради ва блокнинг фойдали иш коэффициентини оширади. Газ фазаси таъминловчи суюқлик бeриладиган нуқталардан колоннанинг юқори қисмига ҳаракатланади, бунда пастга оқиб тушаётган суюқлик билан узлуксиз масса алмашиш жараёни бeриши ҳисобига енгил углеводородлар (CH_4) билан тўйинади.

3 расмда лойиҳа қувватида суюқлик таркибидаги метаннинг (CH_4) концентрациясининг колоннанинг баландлигига боғлиқлик профили келтирилган. Оғирроқ (юқори) углеводородлар (C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори) билан тўйинган суюқлик колоннанинг куб қисмида йиғилади.

Колоннанинг баландлиги бўйича углеводородлар аралашмасининг таркиби ўзгариши билан бирга, туташ фазаларнинг температураси ҳам ўзгаради.

Этан хом ашёсини ажратиб олиш блоки. Суюқ углеводородларнинг (C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори) икки фазали оқими DA-1801

деметанизаторнинг кубидан (метанни ажратиб олиш блоки) $40\div 44$ °C температурада, таъминлаш маҳсулоти сифатида, DA-1802 деэтанизаторга (этан хом ашёсини ажратиб олиш блоки) берилади.

DA-1802 деэтанизатор 51 клапанли ликопчалардан иборат бўлиб, уларда хом ашё таркибида пропан 0,56 % mol дан ортиқ бўлмаган, аппаратнинг юқорисидан олинadиган этан (C_2H_6) ва таркибида этан 0,16% mol дан кам бўлган куб маҳсулотини (C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори) олиш мақсадида фракцияларга ажратилади.

Аппаратнинг юқорисидан олинadиган маҳсулот этилен ишлаб чиқариш қурилмаси пиролиз печлари учун хом ашё ҳисобланади. Куб маҳсулоти DA-1803 депропанизатор (пропанни ажратиб олиш блоки) учун хом ашё ҳисобланади.

Газ фазаси таъминловчи суюқлик бериладиган нуқтадан колоннанинг юқори қисмига ҳаракатланади, бунда пастга оқиб тушаётган суюқлик билан узлуксиз масса алмашиш жараёни бориши ҳисобига этан билан тўйинади.

Пропанни ажратиб олиш блоки. Суюқ углеводородлар (C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5 +юқори фракция) нинг икки фазали оқими DA-1802 деэтанизаторнинг кубидан (этан хом ашёсини ажратиб олиш блоки) 113 °C дан юқори бўлмаган температурада, таъминлаш суюқлиги сифатида DA-1803 депропанизаторга (пропанни ажратиб олиш блоки) берилади.

DA-1803 депропанизатор 52 клапанли ликопчалардан иборат бўлиб, уларда хом ашё таркибида бутан 0,33 % mol дан кам бўлган, аппаратнинг юқорисидан олинadиган пропан (C_3H_8) ва таркибида пропан 0,32 % mol дан кам бўлган куб маҳсулотини (C_4H_{10} , C_5 +юқори) олиш мақсадида фракцияларга ажратилади.

Газ фазаси таъминловчи суюқлик бериладиган нуқтадан колоннанинг юқори қисмига ҳаракатланади, бунда пастга оқиб тушаётган суюқлик билан узлуксиз масса алмашиш жараёни бориши ҳисобига пропан билан тўйинади.

Бутанларни ажратиб олиш блоки. Суюқ углеводородлар (C_4H_{10} , C_5 +юқори фракция) нинг икки фазали оқими DA-1803 депропанизаторнинг кубидан (пропанни ажратиб олиш блоки) $120\div 122$ °C температурада, таъминлаш суюқлиги сифатида DA-1804 дебутанизаторга (бутанни ажратиб олиш блоки) берилади.

DA-1804 дебутанизатор 36 клапанли ликопчалардан иборат бўлиб, уларда хом ашё таркибида (C_5 +юқори) 1,31 % mol дан кам бўлган, аппаратнинг юқорисидан олинadиган бутан (C_4H_{10}) ва таркибида бутан 0,98 % mol дан кам бўлган куб маҳсулотини (C_5 +юқори) олиш мақсадида фракцияларга ажратилади.

Газ фазаси таъминловчи суюқлик бериладиган нуқтадан колоннанинг юқори қисмига ҳаракатланади, бунда пастга оқиб тушаётган суюқлик билан узлуксиз масса алмашиш жараёни бориши ҳисобига бутанлар билан тўйинади.

II БОБ. ТАБИЙ ГАЗНИ ҚУРИТИШ ВА ГАЗЛАРГА АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ СИСТЕМАСИ

2.1. Сепарациялаш ва абсорбциялаш блокларининг

функционал схемалари

Газли ва газконденсатли конларни бўлиниши технологик жараёнлар уларни маҳсулотларини тайёрлаб етказиб беришни юзага келтиради. Етказиб берувчи газ тармоқ стандарти талабларига мувофиқ намлик ва углеводород бўйича чегараланган.

Бу талабларни бажариш учун бир қатор омилларга боғлиқ ҳолда, транспорт воситасига газни тайёрлаш усулини асосланган равишда танлаш зарур [5,6]:

- газни компонентли таркиби;
- қуйилиш қудуқларига ва газни босим ва ҳароратини қатлам шароитида;
- конларни ишлаб чиқиш жойларини иқлимий шароитлари.

Табиий газ кони углеводородли маҳсулот таркибига боғлиқ ҳолда газли ва газконденсатли бўлиши мумкин.

Газ конларини қудуқ маҳсулотларини тайёрлаш газни қуритишга олиб боради. Бунда намлик миқдори бўйича талаб этилган нуқтаси таъминланди. Ҳозирги кунда газни қуритиш учун иккита жараён қўлланилади:

- суюқ абсорбент ёрдамида газга намликни сингдириш (абсорбцион қуритиш бунда нам газ ва суюқ абсорбент қарши ток бўйича ҳаракат қилади, суюқлик билан сингдирилган абсорбент абсорбердан узлукси равишда регенерацияга чиқарилади;

- намликни қаттиқ адсорбент билан сингдирилиши (адсорбцион қуритиш). Нам газ даврий регенерацияни талаб қилувчи, адсорбентни

қўзғалмасқатлами орқали ҳайдаб беради. Адсорбция жараёнини узлуксизлигини таъминлаш учун адсорберлар батареялари талаб қилинади.

Газ ишлаб чиқарувчи саноатларда абсорбент сифатида гликолар кенг қўлланилади: моноэтиленгликоль (МЭГ), диэтиленгликоль (ДЭГ) ва учэтиленгликоль (ТЭГ).

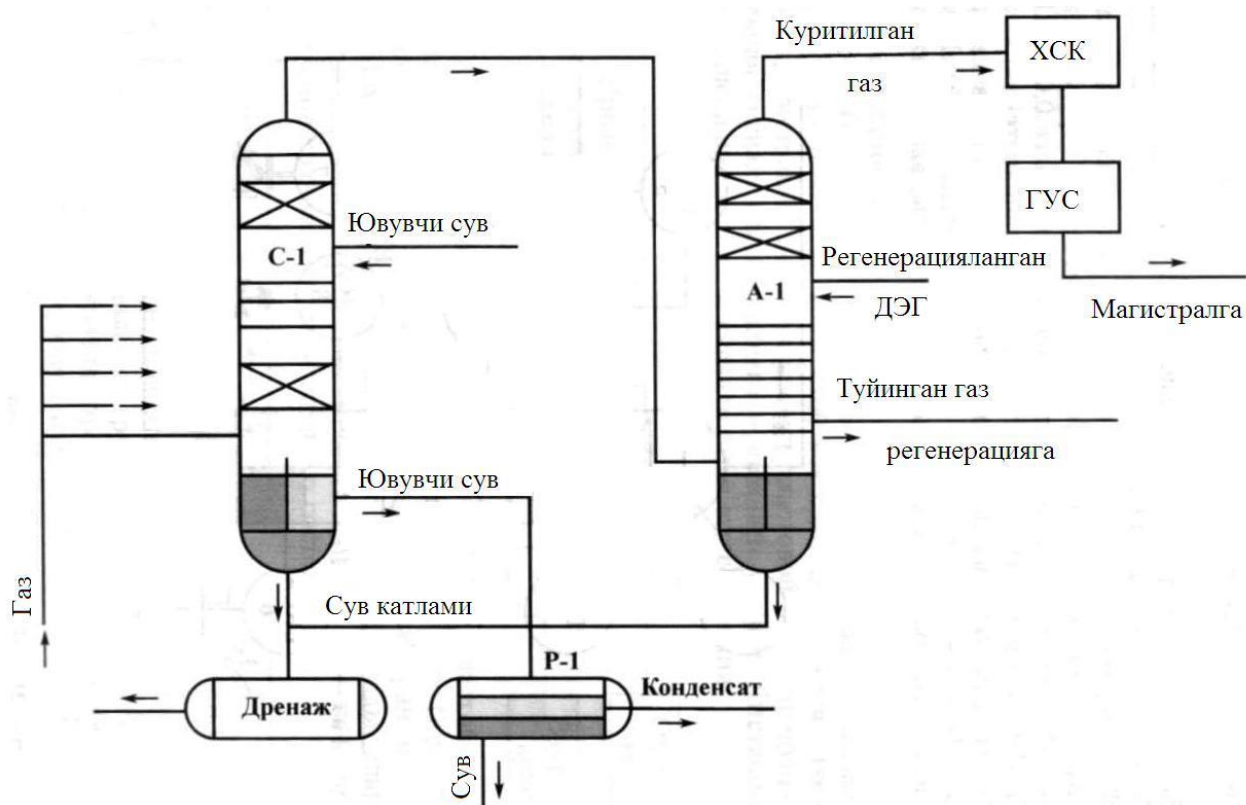
Газни адсорбцион қуритиш жараёнида силикагел ва цеолитлар кенг қўлланилувчи воситалар ҳисобланади.

Газ конденсатли конларда қудуқ маҳсулотларини тайёрлаб ўрнатиш намлик ва углеводородлар бўйича етказиб берувчи газга тайёрлаш нуқтасини таъминлаш зарур. Газ конденсатли газ тайёрлашни асосий технологик жараёни бўлиб - паст ҳароратли сепарация ҳисобланади. Жараён паст ҳароратда бўлиб ўтади ва газни намлик ва конденсатдан тозалашга ёрдам беради.

Сепарациялаш ва абсорбциялаш блокинни автоматлаштирилган функционал схемалари. Газни қуритиш цехи бир нечта технологик тизимни ўз ичига олади. Газ қуритишни ҳар бир технологик тизими таркибида бўйича қуйидагиларни ташкил этади (2.1-расм):

- ювувчи қисмли газосепаратор (С-1);
- абсорбер (А-1).

Ювувчи қисмли С-1 сепараторида дренажга ростловчи клапан орқали қуюлувчи, механик аралашмалардан, туздан ва қисман метанолдан ювувчи (рефлексли) сув орқали ювиб тозаланади. Берилаётган ювувчи сувни сарфи қуритувчи газ миқдориға боғлиқ.



2.1-расм. Газни абсорбцион қуритиш қурилмаси.

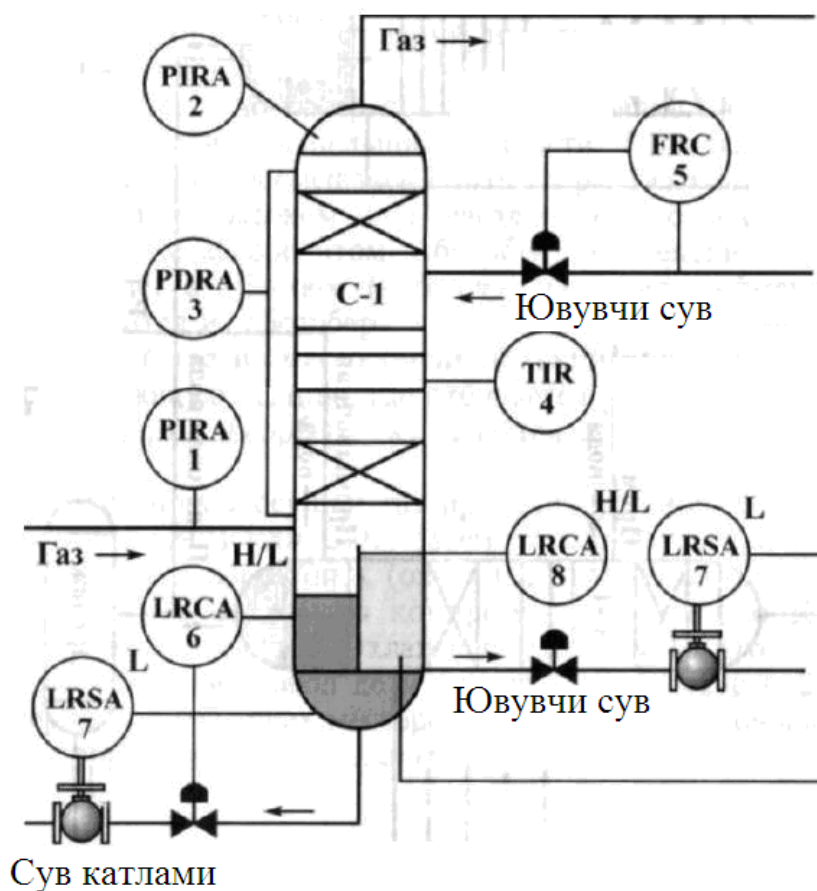
Сувдан, механик аралашмалардан ва туздан тозаланган газ, сепаратор устидан олиб ўтилади ва қувур орқали А-1 абсорберни пастки қисмига узатилади. Абсорбер иккита секциядан таркиб топган, вертикал аппаратни ифодалайди: масса алмашнувчи ва сепарацияли.

Газ абсорберга мутассил ликопча тагига киради, у ерда эса томчи суюқликларини қисман ажратиш ҳодисаси рўй беради. Масса алмашнувчи секцияга тушиши ва таг қатлам билан уст қатлам аралашishi натижасида, газ ликопчаларда (ёки юқори қатламли насадка) юқори концентрацияли суюқ абсорбент билан контактлашади. Абсорбент, аста-секин намлик билан сингдирилиб, масса алмашнувчи секцияни паст (кубли) қисмига оқиб тушиб ва абсорбердан олиб чиқилади.

Қуритилган газ масса алмашнувчи секциядан, томчи гликоли ажратиб олинувчи, чиқишдаги филтрланган секцияга келиб тушади. Газ абсорбер юқори қисмидан қуритилган газ коллекторига узатилади.

Қуриштиш қурилмасидан кейин газ ҳаволи совутиш қурилмаси (ХСК) орқали ўтади ёки газни тозалаш тизимидан кейин – газ ўлчов станциясидан (ГЎС), авария кранини ўчирувчи тармоқлари ва (сиқилган компрессор станциялари СКС- I орқали) уланиш газ қурилмасига келиб тушади.

Сепарация блокини автоматлаштиришни функционал схемаси.
Сепарация блокини автоматлаштиришни функционал схемаси 2.2- расмда келтирилган. У қуйидаги контурларни ўз ичига олади [5]:



2.2-расм. Сепарация блокини автоматлаштиришни функционал схемаси.

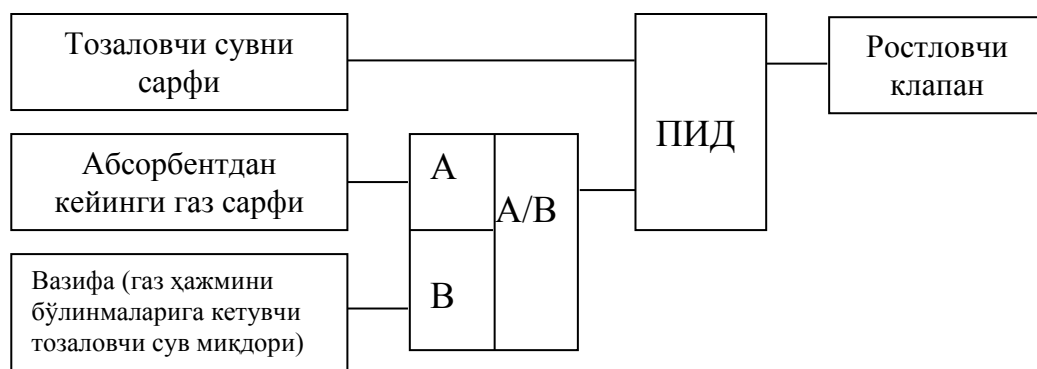
1. Технологик тармоқ киришидаги босимни ўлчаш ва қайд қилиш. Юқори ва паст сатҳдаги авария сигналлари.
2. Ускунадаги босимни ўлчаш ва қайд қилиш. Босимни оширишдаги авария сигналлари.

3. Ускунадаги босимлар фарқини ўлчаш ва қайд қилиш. Босимлар фарқини оширишда огоҳлантирувчи сигнализация. Босимлар фарқини - 0,02 МПа дан ошмаган қўлланма қиймати.

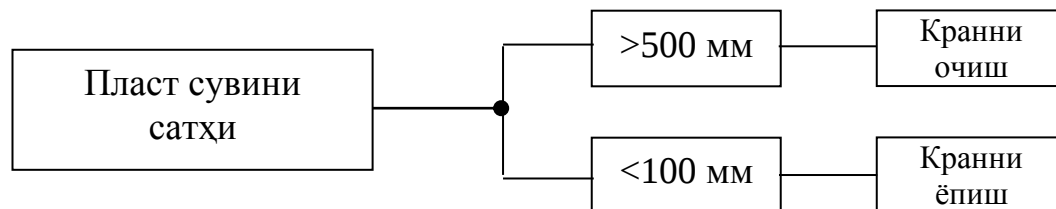
4. Ускунадаги ҳароратни ўлчаш ва қайд қилиш.

5. Сепаратордаги тозаловчи сувни сарфини ПИД – ростлаш. Бошқарув режимини танлаш (қўл билан, автоматик). Тозаловчи сув сарфини ўлчаш ва регистрация қилиш, сепараторга тозаловчи сувни узатишни тўхтатиш авария сигнализацияси.

Регулятор вазифаси газ ҳажмини бўлинмаларидан тозалаш учун талаб этилувчи, абсорбер орқали ўтаётган газ сарфини сув миқдорида бўлиниши натижасида ҳисобланади.

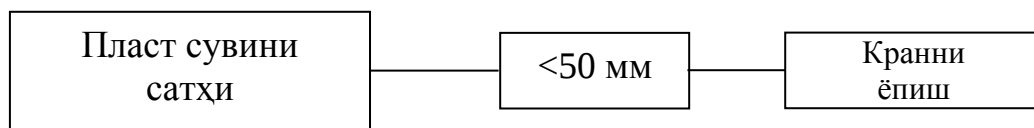


6. Сепаратордаги пласт сувни сатҳини позицион ростлаш. >500 мм ли пласт сув сатҳида да кран очилади. <100 мм ли пласт сув сатҳида кран ёпилади. Пласт суви сатҳини қиймати ўлчаш ва қайд қилиш, юқорги ва пастги сатҳни огоҳлантирувчи сигнализацияси. Кран орқали дистанцион бошқариш ва унинг ҳолати сигнализацияси.



7. Сепаратордаги пласт сувни чиқишида кесувчи кран орқали бошқариш. Агар пласт сувни сатҳи <50 мм (сепаратордаги пласт сув сатҳини пастки чегараси) бўлганда, кран ёпилади. Авария сигнализацияси чегаравий пастки

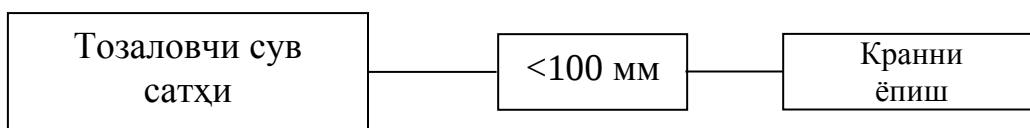
қисмдан, пласт сувини ўлчаш ва қайд қилиш. Кран орқали дистанцион бошқариш ва унинг ҳолати ҳақидаги сигнализация.



8. Сепаратордаги тозаловчи сув сатҳини ПИД – ростлаш. Боқарув режимини танлаш (қўл ёрдамида, автоматик равишда). Тозаловчи сув сатҳини ўлчаш ва қайд қилиш, юқорги ва пастги сатҳ сигнализациялари. Клапан ёрдамида дистанцион бошқариш.



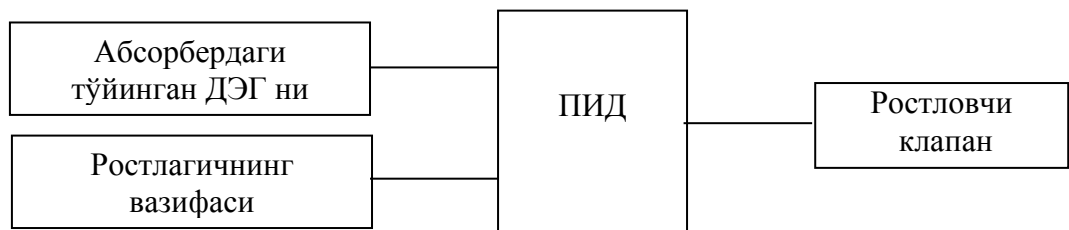
9. Сепаратордаги тозаловчи сувни чиқишини кесувчи кран ёрдамида бошқариш. Агар сув сатҳи <100 мм (сепаратордаги тозаловчи сув сатҳининг пастки чегараси) бўлганда, кран ёпилади. Тозаловчи сувни ўлчаш ва қайд қилиш, паст сатҳнинг чегаравий авария сигнали. Клапан орқали дистанцион бошқариш ва унинг ҳолати ҳақидаги сигнализация.



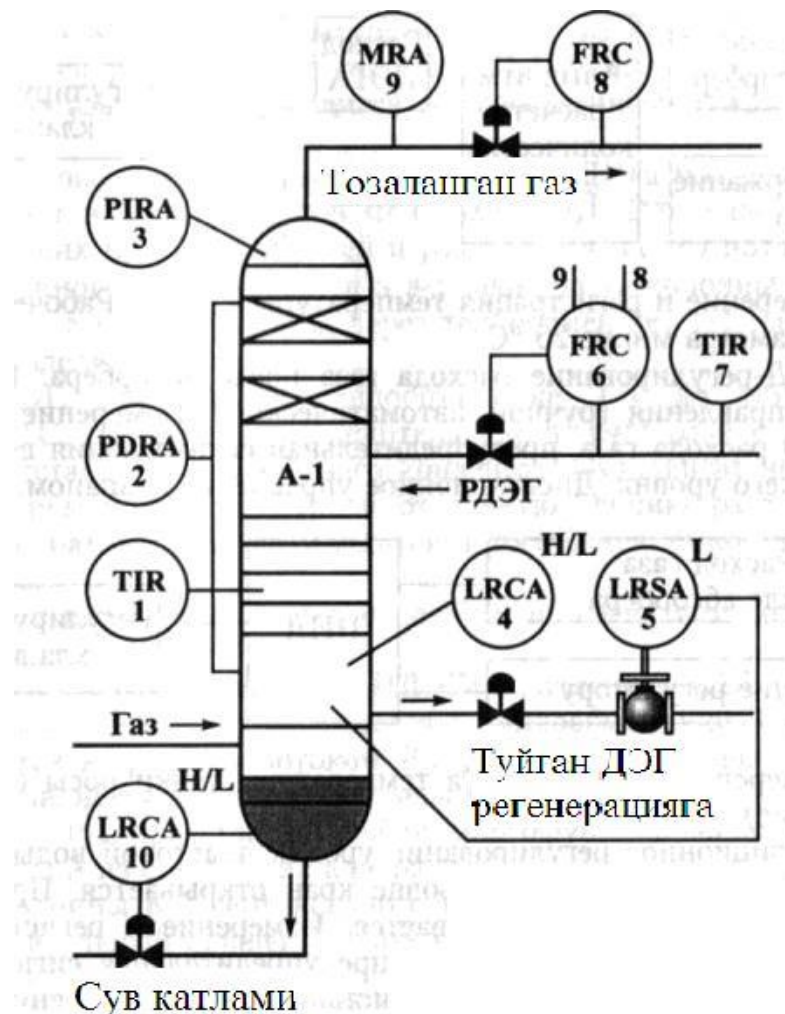
Абсорбция блокини автоматлаштиришни функционал схемаси.
Абсорбция блокини автоматлаштиришни функционал схемаси 2.3-расмда келтирилган. Ўз ичига қуйидаги контурларни олади [5]:

1. Ускунадаги ҳароратни ўлчаш ва регистрация қилиш.
2. Ускунадаги босимлар фарқини ўлчаш ва қайд қилиш. Босимлар фарқи ошишида огоҳлантирувчи сигнализация. Параметрни қўлланма қиймати - 0,06 МПа дан ошмаслиги зарур.

3. Ускунадаги босимни ўлчаш ва регистрация қилиш.
4. Абсорбердаги тўйинган ДЭГ сатҳини ПИД – ростлаш. Бошқарув режимини танлаш (қўл билан, автоматик равишда). Тўйинган ДЭГ сатҳини ўлчаш ва қайд қилиш, юқорги ва пастги сатҳни огоҳлантирувчи сигнализацияси. Клапан орқали дистанцион бошқариш.

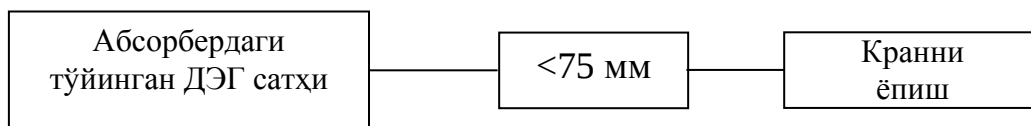


5. Абсорбердаги тўйинган ДЭГ ни чиқишини кесувчи кран ёрдамида бошқариш. Агар тўйинган ДЭГ <75 мм, кран ёпилади. Тўйинган ДЭГ сатҳини ўлчаш ва қайд қилиш, паст сатҳнинг чегаравий авария сигнали.

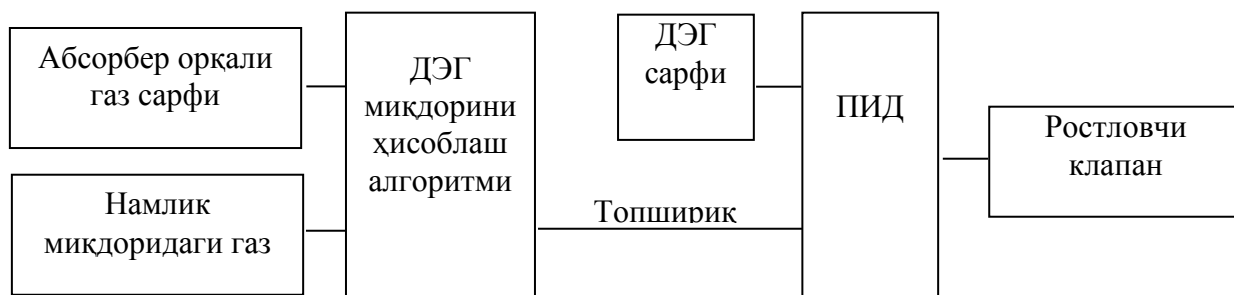


2.3-расм. Абсорбция блокини автоматлаштиришни функционал схемаси.

Кран орқали дистанцион бошқарув ва унинг ҳолати ҳақида сигнализация.

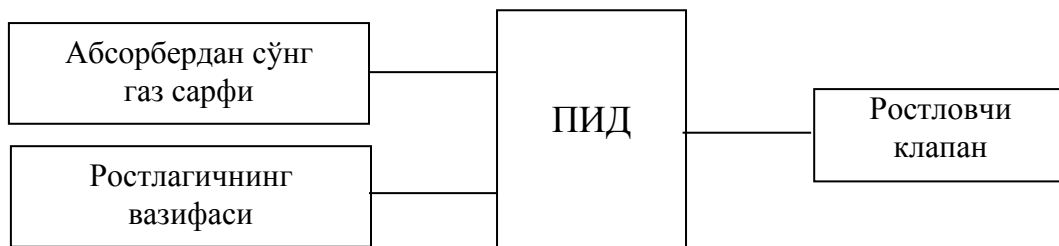


6. Абсорбердаги ДЭГ қайта тикланиш ҳаражатининг ПИД-ростлаши абсорбер ва унинг намлик миқдорлилиги орқали ҳаражатиға боғлиқ. ДЭГни қайта тикланиш ҳаражатининг ўлчови ва рўйхатдан ўтганлиги. Клапан билан дистанцион бошқаруви. Регуляторга берилган буйруқ абсорбер ва унинг намлик миқдорлилиги газ ҳаражатиға боғланган ҳолда алгоритм орқали ҳисобланади.



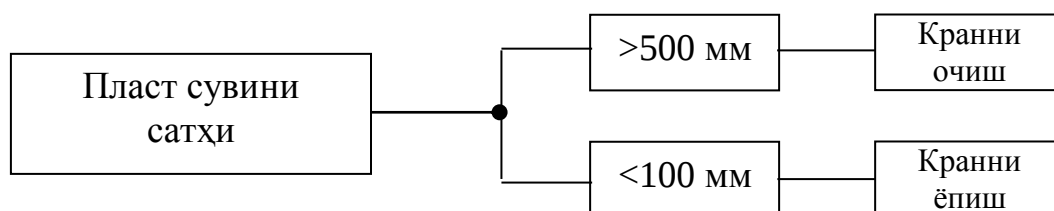
7. РДЭГ ҳароратининг ўлчови ва рўйхатга олиниши. Кўрсаткичнинг ишчи миқдори 25°C.

8. Абсорбердан кейинги ПИД-ростлашидаги газ ҳаражати. Бошқарув режим танлови. (кўлга олиб юриладигани ва автоматик). Газ ҳаражатини ўлчаш ва рўйхатга олиши, юқори ва пастки даражанинг мажбурий сигнали. Клапан билан масофавий бошқаруви.



9. Нуқтанинг (намлик миқдори) ҳароратини ўлчаш ва рўйхатга олиши.

10. Абсорберда сув даражасининг позицион назорати. Юқори даражада кран тўхтаб қолади. Паст даражада эса кран ёпилади. Сув даражасининг ўлчаш ва рўйхатга олиши кўрсаткичи бу юқори ва пастки даражанинг мажбурий сигнализацияси. Кран билан масофавий бошқаруви ва унинг ҳолатининг сигнализацияси.



2.2. Табиий газни қуритувчи қурилмалардаги технологик линиялар ўртасида юкламаларнинг оператив оптимал тақсимоти ва қуриштиш жараёнини идентификациялаш

Газ қуритувчи қурилмалар эксплуатацияси (ўрнатилиши) технологик регламентга қатъий риоя қилинган ҳолда амалга оширилади, бунда режим кўрсаткичлари баъзи бир қийматлар орасида ўзгариб туриши мумкин. Ишлаб чиқариш жараёнида табиий-климатик шароит таъсирида обьектив ва субъектив сабаблар туфайли (катта ҳажмдаги газни қайта ишлаш ва ҳоказо) эксплуатация қилинаётган технологик объект кўрсаткичлари, унинг қурилмалари вақт ўтиши билан ўзгаришларга учрайди, бу эса ўз навбатида бошланғич эксплуатацион режим бузилишига олиб келади. Кўриниб турибдики оператор-технологлар томонидан ишлаб чиқилган технологик режимлар самарали эмас, совуқ шароитларда эса иқтисодий йўқотишларга олиб келиши мумкин. Мана шу кўрсаткичлар асосида олдиндан ўйланган, газ қуриштиш жараёнининг кўрсаткичларини юқори даражага кўтарадиган шундай

оптималь технологик режим топилсинки, қурилмалар эксплуатациясида оптимальлик мезони экстремал (максималь ёки минималь) қийматга эришсин.

Қурилмаларнинг оптималь бошқарувини оператив объектлар каби бошқарув тизими қуйидагилардан иборат [6,7]:

- газ қуриштиш технологик узатмаларининг алоҳида моделларини қуриш, бунда модел объектнинг кириш ва чиқиш ўзгарувчан кўрсаткичлари орасидаги боғлиқликдир;
- газ қуриштиш технологик узатмалари орасидаги боғлиқлик;
- техник-иқтисодий чекланишлар;
- оптималь бошқарув мезони;
- комплексни оптимальлаш яъни технологик узатмалар ўртасидаги қуруқ газ ишлаб чиқиши режасининг оптималь тақсимооти;

Келтирилганлардан энг қийини ва муҳими газ қуриштиши технологик узатмасини моделини тузишдир.

Эксплуатация қилинадиган газ қуришувчи технологик узатма асосини кўп вазифали вертикал цилиндр туридаги абсорбер (абсорбер) бажаради ва у ўз навбатида газ сепарацияси (сепарацион бўлим), абсорбция (абсорбцион бўлим), газни якуний тозалаш (филтрлаш бўлим) каби вазифаларни бажаради. Кўп функцияли абсорберларда қуриштиш жараёни қуйидагича кечади. Табиий газ нам газ коллекторидан абсорбернинг қирувчи сепарацион бўлимига узатилади, у ерда томчи суюқлик ва механик киришмалар ажралиб чиқади. Бундан сўнг сепарацион бўлимдан газ абсорбентнинг абсорбция бўлимига узатилади, у ерда газ ликопчалардаги юқоридан пастга оқиб тушувчи абсорбент билан таъсирлашади ва газ таркибидаги намликни абсорбент ўз ичига ютади. Қурилган газ абсорбцион бўлимдан филтрловчи бўлимга узатилади ва бу бўлимда газ билан биргаликда учиб ўтган абсорбент газ оқимидан ажратиб олинади.

Абсорберда қурилган газ сифатини ўзгартирувчи кириш параметрларига қуйидагилар киради:

q_{1s} – абсорбер бўйича газ сарфи, бунда s - абсорбер рақами, уларнинг сони $L = 9$ га тенг.

q_{2s} – абсорберга узатилаётган абсорбент сарфи;

M_{1s} – абсорберга узатилаётган нам газ таркибида пласт ва метанол сувлар миқдори;

M_{2s} – абсорберга узатилаётган газ таркибида механик киришмалар миқдори;

M_{3s} – абсорбент таркибидаги ингредиентлар миқдори;

t_r, P_r – абсорбердаги газ босими ва ҳарорати;

B_s – абсорбер технологик қурилмаси ҳолатини тавсифловчи кўрсаткич.

Бу кўрсаткичнинг кириш кўрсаткичлари орасига қўшилиши ишлаб чиқариш жараёнида қурилманинг технологик тавсифларини ўзгартирувчи таъсирлар (абсорбернинг юқори қисмида жойлашган фильтрлар ҳолати) мавжудлиги билан тушунтирилади.

Абсорбернинг вақтинчалик чиқиш кўрсаткичларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

$t_{mp,s}, q'_{2s}$ – мос равишда газ шудринги нуқтаси ҳарорати ва абсорбер чиқишида абсорбент учиб чиқиб кетиши.

Ўртача соатлик газ ва абсорбент сарфи қиймати (сарф сиқувчи қурилма ёрдамида бошқарилади) қуйидаги ифодадан алгоритмик тарзда топилади [6,7]:

$$q = K_{e2} EC - K_{Re} K_{III} K_{II} K_0^2 d_{20}^2 \varepsilon \sqrt{\frac{p \Delta p}{t K \rho_c}}, \quad (2.1)$$

бу ерда K_{e2} – масштаб коэффиценти, у ўлчанаётган катталикларни инобатга олган ҳолда жадвалдан аниқланади [3,7]. Агар q м³/с ларда, 20° С ҳароратда сиқувчи қурилма диаметри d_{20} – ммларда ўлчанса, диафрагма олдидаги абсолют босим p ва босим ўзгариши Δp - кгс/см² ларда, ҳарорат t -

келвинларда, стандарт ҳолатдаги газ зичлиги ρ_c - кг/м³ ларда, ҳамда $K_{e2} = 0,21092$;

E – ўлчаш қувурига кирувчи газ тезлиги коэффиценти;

C_- - чексизликка интилувчи Рейнолдс рақамида ҳисобланган оқиб чиқиш коэффиценти;

K_{Re} – Рейнолдс рақамидаги тўғрилаш коэффиценти;

K_{III} – ўлчаш қувурининг ички ғадир-будурлигини тўғрилаш коэффиценти;

K_{II} – сиқувчи қурилма чиқишидаги кириш қайтмаси тўғрилаш коэффиценти;

K_0 – 20°C дан ҳарорат ошганда сиқувчи қурилма диаметри ўзгаришини тўғрилаш коэффиценти;

ε – кенгайиш коэффиценти;

K – табиий газ пасайиши коэффиценти.

Газ қуритиш жараёни тизимидаги (2.1) ифодадаги t , p , Δp кўрсаткичлар реал вақт масштабида ўлчанади. Қолган кўрсаткичлар (коэффицентлар) сиқувчи қурилма тавсифларини инобатга олган ҳолда [7] дан топилади.

Кўпчилик кириш кўрсаткичлари A ҳарфи орқали белгилаймиз. У ўз навбатида бошқарувчи - u , назорат қилинадиган - z ва назорат қилинмайдиган, ташқи таъсир - ξ ларга бўлинади. Кўриб ўтилаётган жараён учун бошқариладиган таъсирлар - q_{1s} , q_{2s} назорат қилинувчи таъсирлар - t_r , P_r ва бошқарилмайдиган M_{1s} , M_{2s} , M_{3s} , B_s таъсирлардан иборат.

Газ қурутувчи узатмалар орасидаги боғлиқлик баланс чекланмалар (суммалар) орқали ифодаланади, бунда қуритилган газ шудринги ҳарорати, умумий абсорбент сарфи ва умумий ишлаб чиқилган газ миқдоридан келиб чиқилади:

$$\underline{q}_1 \leq \sum_{s=1}^L q_{1s} < \bar{q}_1; \quad \sum_{s=1}^L q_{2s} \leq q_2; \quad \frac{1}{L} \sum_{s=1}^L t_{mp.s} \leq t_{mp}, \quad (2.2)$$

бунда $\underline{q}_1, \bar{q}_1$ – куруқ газ ишлаб чиқишдаги йўл қўйилган реализация чегаралари; q_2 – умумий абсорбент сарфининг юқори чегараси; t_{mp} – шудринг нуқтаси ҳарорати ўртача қиймати. Албатта $\underline{q}_1, \bar{q}_1, q_2$ бошқариш тизими юқори сатҳи билан белгиланади, t_{mp} эса технологик жараён регламенти билан белгиланади.

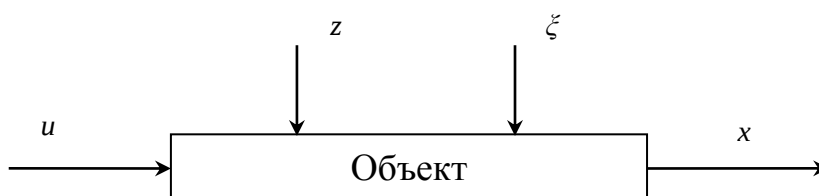
Технологик регламентдан келиб чиққан ҳолда қурилманинг ўтказиш миқдори u_s га чекланма қўйилади:

$$\underline{u}_{js} \leq u_{js} \leq \bar{u}_{js}, \quad j = \overline{1, n},$$

Буерда $\underline{u}_{js}, \bar{u}_{js}$ ўзгариш чегаралари u_{js} , n – бошқарувчи кўрсаткичлар миқдори.

Умуман олганда баъзи бир алоҳида ҳоллар учун бундай чекланмалар сони бирдан ортиқ бўлади. Бундай ҳолларда тор жойни ифодалайдиган ягона чекланмадан фойдаланилади.

Юқорида айтилганлардан газ тайёрлаш техник жараёнини ҳар бир узатма (абсорбер) учун умумий бошқариш объекти сифатида тасавур қилиш мумкин (2.4-расм). Расмда u, z, ξ – мос равишда бошқарув таъсири, назорат қилувчи ҳамда назорат қилинмайдиган таъсирлар, x - чиқиш ўзгарувчилари вектори.



2.4-расм. Газ қуриштиш қурилмасининг бошқариш объекти сифатидаги умумлаштирилган схемаси.

Кириш ва чиқиш кўрсаткичлари орасидаги боғлиқлик қуйидаги математик модел орқали ифодаланади:

$$F_s[u, z, a(\xi), t] = 0, \quad s = \overline{1, L}, \quad (2.3)$$

бу ерда F_s - вектор алоқа оператори, $a - \xi$ самарани ифодаловчи келтирилган оператор кўрсаткичларини ифодаловчи вектор.

(2.1), (2.2) ифодалар ва алоҳида абсорберлар модели (2.3) орқали технологик узатмалар ўртасида газ ишлаб чиқаришни оптимал тақсимланиш режасининг оператив ечимини ифодалаш мумкин. Объектнинг кўриб чиқиладиган бошқариш режимларини бир неча турлари мавжуд. Алоҳида ҳар бир вақт моменти учун (2.1), (2.2) ифода шароитида шундай бошқарув режими топиш керакки, бунда:

1. Газ ишлаб чиқаришдаги оператив режа уйғунсизлигини минимумлаштириш:

$$Q_1 = \Delta q_1 = \sum_{s=1}^L (q_{1s}) - q_1 \rightarrow \min, \quad (2.4)$$

Буерда q_1 – газ ишлаб чиқариш берилган режаси.

Бундай топшириқ қўйилиши (2.1), (2.2) шароитда максималлаштириш $\sum_{s=1}^L q_{1s}$ га тенг.

2. Абсорбент сарфи $q_1 = \sum_{s=1}^L q_{1s}$ га тенг бўлганда, қурилган газ шудринг нуқтаси ҳарорати $t_{mp.s}$ га, абсорбент чиқими q_{2s} га тенг бўлиши абсорбент сарфини минимумлаштиради, бундан:

$$q_2 = \sum_{s=1}^L q_{2s} \rightarrow \min \quad (2.5)$$

келиб чиқади.

3. Бу икки мезон ўртасидаги қарама-қаршилиқни минимумлаштиради. Бунда ҳар бир ҳолатда бошқарув ҳодимларига ҳолатни тўғри баҳолашга ёрдам беради. Шу билан бирга икки мезонли топшириқ бир мезонли топшириққа айланади:

$$q = q_1 \rightarrow (1 - \varphi) q_2 \rightarrow \min. \quad (2.6)$$

Ишлаб чиқариш шароитида иккинчи масала ечимидан кўпроқ фойдаланилади.

2.3. Абсорбернинг математик моделини куриш

Абсорбер моделини яратишнинг икки усули мавжуд: аналитик ва экспериментал-статик усул.

Биринчи усулда асосан абсорбциянинг физик ҳоссаларига асосланади, булар олинган қийматлар ва шу соҳада қилинган ишлардир. Бундай ишлардан [7-11] ларни кўрсатиш мумкин. Бу йўналишда олинган моделлар юқори ишончлилика эга бўлишига қарамасдан баъзи бир камчилика эга. Бундай камчиликларга қуйидагилар киради:

- моделга кирувчи кўп кўрсаткичларни оператив назорат қилиб бўлмайди;
- эксплуатация шароитидаги баъзи кўрсаткичлар ўзгариши керакли даражада инобатга олинмайди ва кўрсаткичлар идентификациясида коэффициентлар баҳоланиши нотурғун ва паст сифатли бўлади;
- баъзи иденификацияланувчи кўрсаткичлар моделга ноаддитив ҳолаттда киритилади, бу эса баҳолашни қийинлаштиради;
- аналитик моделлар мураккаб тузилишга эга, бу ўз навбатида уларни кўриб ўтилаётган объектни бошқаришда ишлатилишини қийинлаштиради.

Юқорида айтилганлардан абсорберни моделлаштиришнинг иккинчи усули самаралидир. Моделлаштиришнинг бу усули икки йўналишга бўлинади:

Пассив тажрибага асосланган усул (кузатув).

Актив тажрибага асосланган усул (тажрибани режалаштириш).

Эксплуатация вақтида тажрибалар ўтказишга йўл қўймайдиган бошқариш объекти абсорберни ҳисобга олган ҳолда иккинчи гуруҳ моделлаш усулини қўллаймиз. Шунинг учун абсорбер моделларини куришда пассив тажрибага асосланган усуллардан фойдаланамиз. Шу мақсадда корреляцион ва регрессион тахлил усулларида фойдаланамиз.

2.4-расмда кўрсатилган s-абсорбер моделини қуйидагича кўрсатиш мумкин:

$$x_s = F_s(u_j, j = \overline{1, r}; z_l, l = \overline{1, n}; a_s), s = \overline{1, L}, \quad (2.7)$$

бу ерда F_s – абсорбер кирувчи ўзгарувчилари билан s чиқувчи ўзгарувчилар оператори, a_s – текширилаётган боғлиқлик вектор коэффициентлари.

Кирувчи u_j ва z_l ўзгарувчиларни $\omega_j, j = \overline{1, n}$ бу ера $n = r + l$ орқали белгилаб (2.7) ифодани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$x_s = F_s(\omega_j, j = \overline{1, n}; a_s), \quad (2.8)$$

бу ерда $\omega_j = (u_j, z_l)$.

(2.8) ифодани $\varphi_j(\omega)$ функцияларнинг баъзи бир кўринишлари қуйидаги кўришишда ифодалаш мумкин:

$$x_s = \sum_{j=1}^n a_{js} \varphi_j(\omega). \quad (2.9)$$

Бизнинг ҳолатда $\varphi_j(\omega)$ функциялар сифатида полиномиал функциялар синфи қўлланилади. ω_j функциянинг кичик ўзгариш интервалини инобатга олган ҳолда биринчи даражали полином билан чегараланамиз: $\varphi_j(\omega) = \omega_j$, бунда $\varphi_0(\omega) = 1$. Бунга кўра (2.9) ифода қуйидаги кўришишда бўлади:

$$x_s = \sum_{j=0}^n a_{js} \omega_j. \quad (2.10)$$

Маълумки $t_{mp.s}$ функция q_{1s} ва q_{2s} ўзгарувчиларга боғлиқ, бундан чиқиш ўзгарувчиси $t_{mp.s}$ ни s - абсорбер модели учун қуйидагича ёзиш мумкин:

$$t_{mp.s} = a_{0s} + a_{1s} q_{1s} + a_{2s} q_{2s}. \quad (2.11)$$

Бундай модел тузилиши бошқа чиқиш ўзгарувчилари учун ҳам ўринлидир.

Берилган модел коэффициентларини аниқлаш корреляцион ва регрессион таҳлил асосида бўлган энг кичик квадратлар усулидан топилади:

$$F_s = (a_0, a_1, a_2) = \sum_{k=1}^N [a_{0s} + a_{1s} q_{1sk} + a_{2s} q_{2sk} - t_{mp.sk}]^2 \rightarrow \min, \quad (2.12)$$

бу ерда N – тажрибалар сони.

Минималлаштириш топшириғидан (2.12) олинган тенгламалар системаси Гаусс усулида ечилади.

Келтирилган модел коэффициентларини аниқлаш $\Delta = 1$ соат вақт орлигида аниқланади, бунда сурилиш қадами $\Delta_c = 10$ мин.

2.1-жадвалда газ қуритиш қурилмасини бошқариш тизими маълумотлар базаси бир қисми кўрсатилган, 2.2-жадвалда эса сурилиш интервалида ҳисобланган абсорбер модели коэффициентлари қийматлари берилган.

2.1-жадвал

Қурилмани бошқариш тизими маълумотлар базаси бўлаги

Абсорбер №	N=1		N=2		N=3		N=4	
	q_{1s}	q_{2s}	q_{1s}	q_{2s}	q_{1s}	q_{2s}	q_{1s}	q_{2s}
1	342 347	6,9	342 972	7,0	343 127	7,1	342 366	7,0
2	344 459	6,8	345 545	6,9	345 583	6,9	345 077	6,8
3	333 194	6,5	332 636	6,4	332 498	6,5	332 686	6,5
4	352 524	7,3	352 434	7,3	352 337	7,3	352 236	7,3
5	334 671	6,8	335 106	7,0	332 193	6,7	335 257	6,9
6	342 441	6,9	341 377	6,8	342 393	6,9	342 465	6,9
7	352 579	7,7	352 406	7,7	351 935	7,6	351 503	7,5
8	344 852	6,9	345 680	7,0	345 453	6,9	345 929	7,1
9	324 268	6,6	325 680	6,7	323 747	6,6	324 351	6,8

2.2-жадвал

Бир сурилиш интервалида топилган a_0 , a_1 , a_2 коэффициентлар қиймати

Абсорбера №	a_0	a_1	a_2
1	0,015	-0,063	0,225
2	0,172	-0,069	0,532
3	0,132	-0,062	0,077
4	0,002	-0,033	-1,147
5	0,107	-0,076	0,771
6	-0,160	-0,075	0,847
7	-0,166	-0,063	0,308
8	0,084	--0,063	0,241
9	0,095	-0,064	0,101

Ўтказилган таҳлил моделларни Δ_c сурилиш интервалида ишончилигини кўрсатди, бу ўз навбатида Δ_c даврда оператив бошқарув топшириқларини ечиш ва қўйилишида ишлатилиши мумкин. Келтирилган структура учун абсорбер моделини оператив бошқарув топшириғи қуйидагича бўлади:

$$\sum_{s=1}^L q_{2s} \rightarrow \min \quad (2.13)$$

чекланмалар билан:

$$\begin{aligned} \underline{q}_1 &\leq \sum_{s=1}^L q_{1s} < \bar{q}_1, \quad \underline{q}_2 \leq \sum_{s=1}^L q_{2s} \leq \bar{q}_2; \\ \frac{1}{L} \sum_{s=1}^L (a_{0s} + a_{1s} q_{1s} + a_{2s} q_{2s}) &\leq \bar{t}_{mp.s}, \\ a_{0s} + a_{1s} q_{1s} + a_{2s} q_{2s} &\leq t_{mp.s}, \\ \underline{q}_{1s} &\leq q_1 < \bar{q}_{1s}, \\ \underline{q}_{2s} &\leq q_2 < \bar{q}_{2s}, \quad s = \overline{1, 9}. \end{aligned} \quad (2.14)$$

2.3-жадвал

Технологик иплар бўйича газ ишлаб чиқилиши ва диэтиленгликол сарфини оптимал қийматлари

Абсорбера №	Технологик иплар бўйича параметрларнинг оптимал қийматлари	
	q_{1s}	q_{2s}
1	342,300	6,89
2	345,460	6,89
3	333,270	6,89
4	366,680	6,89
5	334,450	6,89
6	342,330	6,89
7	343,500	6,89
8	336,150	6,89
9	324,860	6,89
Итого	3069,000	62,0

Кўриниб турибдики (2.12), (2.14) ифодалар блок-чизиқли тузилшга эга ва унинг самарали ечими учун максимум дискретлик принципини ишлатиш мумкин [8]. Бироқ кичик ўлчамларни ҳисобга олган ҳолда чизиқли

дастурлаш орқали ечамиз. **Топшириқ ечими абсорбер модели тузилгандан сўнг аниқланади.** $n=4$, $s=9$ қийматда қурилган моделнинг ечими бир сурилиш интервалида қуйидагига тенг: $q_{1s} = 3069000 \text{ м}^3/\text{ч}$, $q_{2s} = 62 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\underline{q}_{1s} = 100000 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\bar{q}_{1s} = 416000 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\underline{q}_{2s} = 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\bar{q}_{2s} = 8,8 \text{ м}^3/\text{ч}$, $t_{mp.s} = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ ($s=1,2,...,9$) 2.3-жадвалда келтирилган.

(2.13) ифодада q_{1s} чекланиш қўйилганда абсорбер ўтказувчанлик қобилияти қуйидаги [8] ифодадан топилади:

$$Q_{II} = \frac{0,818 \cdot \pi \rho d_{ud.A}^2 T_0}{4 T_{cp} \sqrt{\rho}} = Q_{\max},$$

бу ера ρ - иш жараёнидаги газ зичлиги; $d_{ud.A}^2$ – абсорбер ички диаметри, T_0 - нормал шароит ҳарорати ($T_0=273 \text{ K}$); T_{cp} – газнинг абсорбент билан таъсирлашиш температураси. Топшириқ чизиқли дастурлаш орқали ечилади. Бир сурилиш интервали Δ да модел ечими 2.3-жадвалда келтирилган.

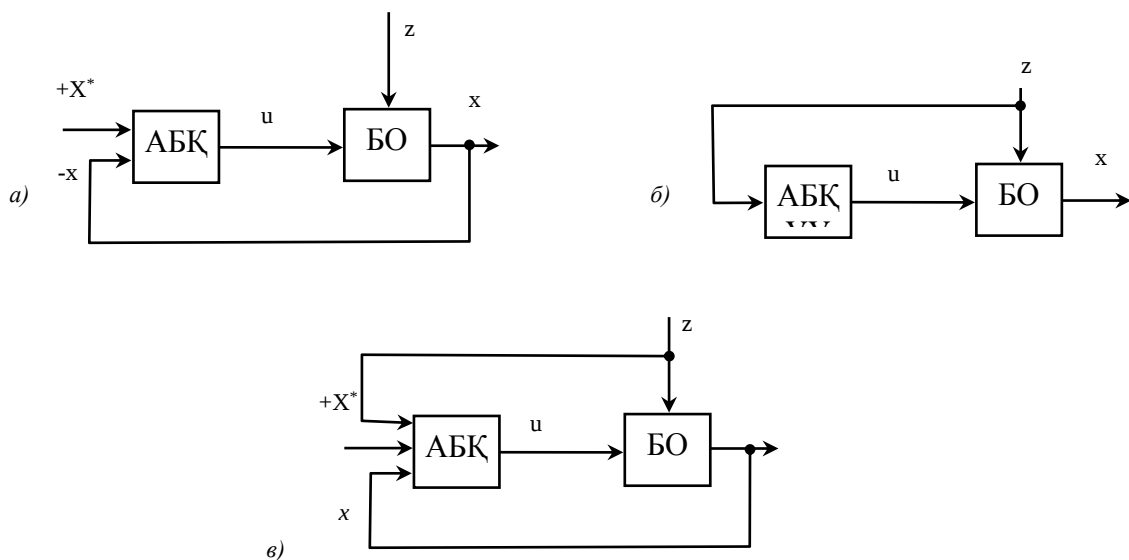
Сурилувчи интерваларда газ тайёрлаш комплекс қурилмаси технологик узатмалари орасида газ ишлаб чиқариш юкламасини оптимал тақсимлаш ва идентификациялаш масаласи қўйилган ва ечилган.

2.4. Саноат ростлаш системалари тахлили

Абсорбция жараёнининг математик модели шуни кўрсатадики ундаги жараённи оптимал бошқариш учун саноат ростлагичларини қўлланилади.

Саноат ростлаш системалари турли схемалар билан амалга ошиши мумкин (2.5-расм). Автоматик ростлагичлар қуйидаги турларга бўлинади:

- 1) стабилловчи, дастурли, силлиқланган, ўз-ўзидан соزلанадиган;
- 2) ташқи таъсир ёки оғишда соزلанадиган, параметрларни сезадиган ва бошқалар;
- 3) релели, узлуксиз ҳаракат, импульсли.



2.5 - расм. Саноат ростлаш системалари схемалари:

а) оғиш бўйича ростлаш; б,в) ғалаён бўйича бошқариш;

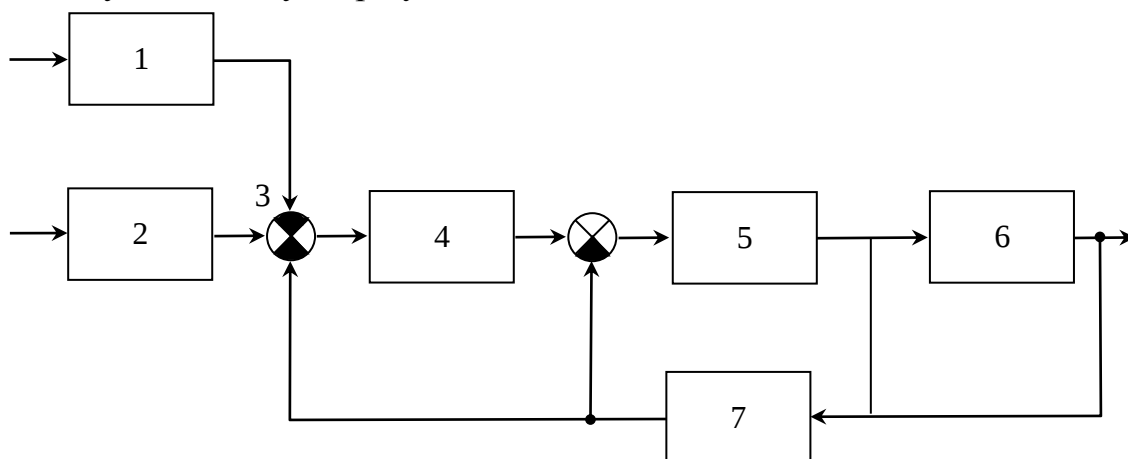
Қурилмаларда бошланғич ички энергиясининг қўлланилишига қараб, ростлагичлар чизикли ва ночизикли ҳаракат турларига ажратилади [13-15].

Ночизикли ҳаракат ростлагичлари ўз навбатида электрик, гидравлик, пневматик ва аралаш турларига бўлинади.

Саноатда стабилловчи узлуксиз ҳаракат ва релели автоматик ростлагичлар энг кўп тарқалган, бўлиб, улар оғишни ростловчи катталикини ростлайди ва ижро механизмининг электрик энергиясига ёки сиқилган ҳаво энергиясига таъсир қилиш учун ишлатилади (2.6-расм). Бу ростлагич одатда қуйидагилардан иборат: бирламчи (узатувчи) ўзгартиргич 1, топшириқ берувчи қурилма 2, сумматор 3, ўлчовчи блок 4, ростловчи блок 5, ижро механизми 6 ва тескари алоқани корректловчи қурилма 7.

Бошқариш сигнали (узлуксиз ёки дискрет) танлашнинг тўғрилиқ хусусидаги масаласи объектни ростлашнинг динамик хусусиятларини таҳлили асосида ечилади. Бу ҳолда баҳолашнинг энг қулай мезони объектнинг кечикиш вақти τ ва унинг вақт доимийси T орасидаги муносабат ҳисобланади. Бунда $\tau/T < 0,2$ бўлса, релели ростлагич, $\tau/T > 0,2$ бўлса, узлуксиз

ҳаракат ёки импульсли ростлагич қўлланилади. Ростлаш қонунлари сифатида кўпинча намунавий қонунлар қўлланилади.



2.6 - расм. Автоматик ростлагичнинг структура схемаси.

Намунавий қонунлардан ростлашнинг кўпгина динамик коэффициентлари системада И-ростлагич билан ростлашда юз беради. П- ва ПИ- ростлагичларни қўллаш, ростлашнинг намунавий жараёнларида ростлашнинг камроқ динамик коэффициент қийматини олишга олиб келади. П- ва ПИ- ростлагичлар қўлланилганда динамик коэффициентлари қиймати бир-бирига яқин бўлади.

Ҳозирги вақтда ростлагичнинг созлаш параметрларини (РСП) ҳисоблашда кўп сонли аналитик, графо-аналитик ва жадвал усуллари ишлатилади. Бу усулларни система ва объект харктеристикаларининг қўлланилишига қараб, қуйидаги тўрт гуруҳга ажратиш мумкин:

- 1) РСП ни объектнинг эгри чизиғи ёки импульсли эгри чизиғи бўйича ҳисоблаш усули;
- 2) РСП ни объектнинг частота характеристикаси бўйича ҳисоблаш усули;
- 3) РСП ни системанинг ўтиш характеристикаси бўйича ҳисоблаш усули;

4) РСП ни системанинг частота характеристикаси бўйича ҳисоблаш усули.

Кўпинча номограмма ёрдамида намунавий узатиш функцияси аппроксимацияланган объект учун ростлагичнинг созлаш параметрларини аниқлаш мумкин.

Бошқариш системасини ҳисоблаш учун юқорида олинган қийматлар бўйича маълумотлардан фойдаланамиз (2.1-2.3 – жадваллар).

Тажриба натижаларини қайта ишлаш битта ёки иккита намунавий элементар звенолар ёрдами билан ўтиш ёки импульсли функцияси тугалланган аппроксимацияни ўз ичига олади. Юқорида айтилган ёки бошқа операцияларни тажриба натижаларини қайта ишлашда бажаришнинг зарурлиги барча қўлланилган синалган таъсир кўринишидаги шартли тажрибаларга боғлиқ бўлади.

Тажрибавий ўтиш характеристикасининг турли хилдаги ғалаён ва шовқин таъсиридаги нозичлиқли қисмида силлиқлантириш амалга оширилади. Улардан бири ғалаён таъсиридаги нозичлиқликка эга. Ушбу ўтиш функцияларини силлиқлантиришнинг бир қатор амалий усуллари мавжуд. Бу усуллардан энг қулайи тўртламчи айирмалар усули бўлиб, бу усул коэффициентлари энг кичик квадратлар усули билан топилган иккинчи даражали парабола ўтиш функциясининг бешта нуктадаги нуктасини аппроксимациясидан иборат. Бу усулда i нуктадаги функциянинг силлиқлантирилган қийматини ҳисоблаш учун тажрибада олинган функциянинг $i-2$, $i-1$, i , $i+1$, $i+2$ нукталаридаги қийматлари ишлатилади. Бу усул бўйича силлиқлантирилган қийматлар қуйидаги формула орқали ҳисобланади [16]:

$$h_c(i) \approx h(i) - \frac{1}{12} [h(i-2) - 4h(i-1) + 6h(i) - 4h(i+1) + h(i+2)],$$

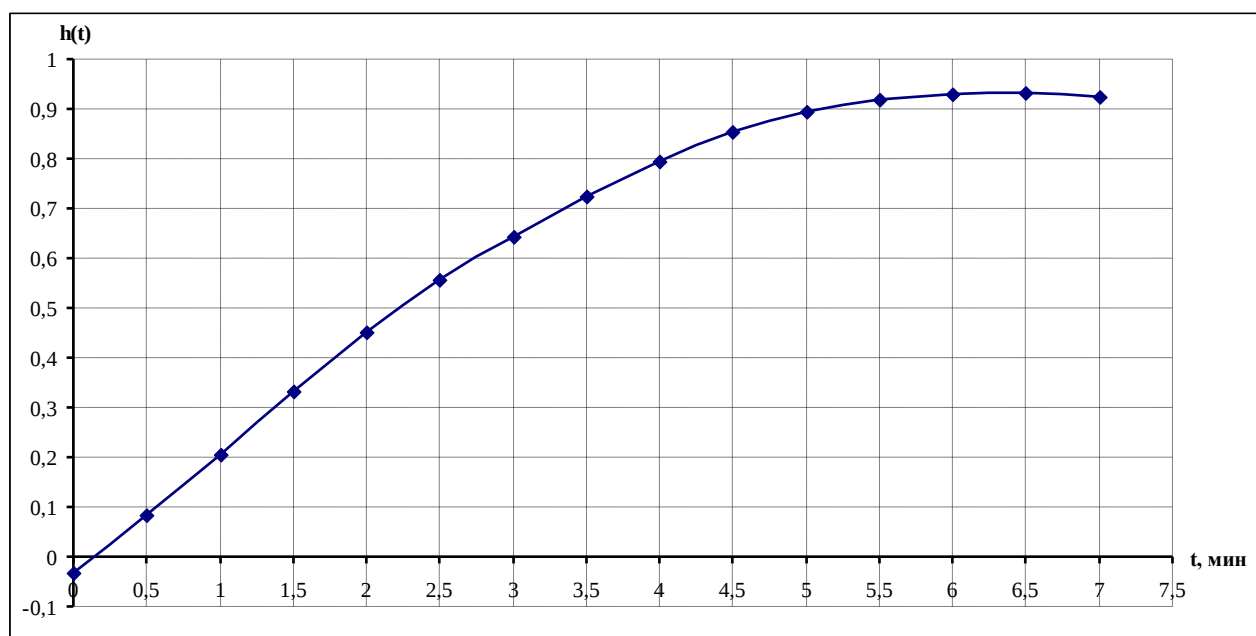
Ўткинчи функциянинг иккита биринчи ва иккита охириги силлиқлантириш қийматлари қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади:

$$h_c(0) = h(0) - \frac{1}{5}[h(0) - 3h(1) + 3h(2) - h(3)] + \frac{1}{12}[h(0) - 4h(1) + 6h(2) - 4h(3) + h(4)];$$

$$h_c(1) = h(1) + \frac{2}{5}[h(0) - 3h(1) + 3h(2) - h(3)] - \frac{1}{7}[h(0) - 4h(1) + 6h(2) - 4h(3) + h(4)];$$

$$h_c(n-1) = h(n-1) - \frac{2}{5}[h(n-3) - 3h(n-2) + 3h(n-1) - h(n)] - \\ - \frac{1}{7}[h(n-4) - 4h(n-3) + 6h(n-2) - 4h(n-1) + h(n)];$$

$$h_c(n) = h(n) + \frac{1}{5}[h(n-3) - 3h(n-2) + 3h(n-1) - h(n)] + \\ + \frac{1}{12}[h(n-4) - 4h(n-3) + 6h(n-2) - 4h(n-1) + h(n)].$$



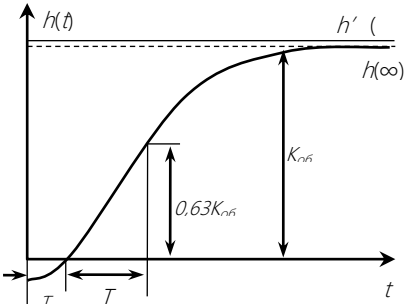
2.7-расм. Силликлантирилган ўтиш функцияси.

Объектнинг узатиш функциясини танлаш. Кейинги босқичларда тажрибавий узатиш функция учун намунавий элементар звенолар ёрдами билан тажриба натижаларини қайта ишлашни танлашга олиб келиш зарур. Узатиш функциясини олдиндан танлаш ўтиш функциясини бошланғич қисми бўйича қилиниши мумкин. Узатиш функцияси бошланғич вақт momenti максимал яъни объектнинг ўтиш функцияси кечикишли бўлганда оғиш графиги аппроксимацияланган ўтиш функциясидай бўлади. Бундай ўтиш

функцияларини қўллаш ўзи тўғриланадиган объектлар учун энг кам сонли катталикларни аниқлашни талаб қилади. Саноат объектлари таърифдагидек битта ўтиш функциясига эга бўлмайди, яъни қоидадагидек идеал ўтиш характеристикасига. Реал ўтиш функцияси аппроксимацияси учун ўтиш функцияси ишлатилади (2.4-жадвал). Аппроксимацияланган узатиш функцияси доим ҳам ўтиш функцияси кўринишида аниқланмайди.

Объектнинг динамик катталикларини аниқлаш график ёки графоаналитик усул билан унинг тажрибавий олинган ўтиш функцияси бўйича ўтказилади.

2.4 – жадвал

Аппроксимацияланган узатиш функцияси ва ўтиш функцияси	Катталиклар	Динамик катталикларни аниқлаш
$W_{an} = \frac{k_{об}}{Tp + 1} e^{-p\tau_{об}};$ $h_p(t) = k_{об} \left(1 - e^{-\frac{t-\tau_{об}}{T_{об}}} \right)$	$k_{об}, T_{об}, \tau_{об}$	

Ўзи тўғриланадиган объектнинг динамик катталикларини аниқлашда аввалига чизиқни янги ўрнатилган қийматлари $h(\infty)$ ўтказилади, бунда ўтиш функцияси чексиз вақтга эришиши керак. У мисол учун қуйидаги ораликда ўтказилади: $0,05[h'(\infty)-h(0)]$, бу ерда h' – ўтиш функциясининг сўнгги нуқтасида ўзи тўғриланмайдиган қийматлари ўрнатилган чизиқ. Объектнинг узатиш коэффициенти қийматлари ўтиш функциясининг янги ва бошланғич қийматлари фарқидан олинади:

$$K_{об} = h(\infty) - h(0).$$

Ўткинчи ўзгармасни аниқлаш учун ўтиш функциясига уринма ўтказилади, ўзгариш тезлиги $dh(t)/dt$ максимал қийматга эга бўлади яъни

мумкин бўлган уринмалардан ўтиш функциясига келтириш мумкин. Бу уринма энг катта оғиш бурчагида бўлиши керак. Ўтиш функциясининг ўзгариш тезлиги координата бошида мааксимал бўлади, шунинг учун уринма айнан шу нуктада ўтказилади. Уринма бўлагини проекциясини $h(0)$ ва $h(\infty)$ тўғри чизиклар ўз ичига олади ва вақт ўқида вақт доимийси T билан бир хил бўлади. Кечикиш вақти $\tau_{об}$ эса вақт ўқида 0 ва эгри чизик тезланиши билан вақт ўқи текислигининг кесишиши нукталари орасида аниқланади (2.7-расм).

$$K_{об} = 0,93; \quad T_{об} = 2,7; \quad \tau_{об} = 0,32.$$

Бундай аппроксимация аниқлиги $h_{э}(T)$ нуктада ва ҳисобланган қийматларида ўтиш функциясининг тажрибавий қийматлари ҳар хиллиги бўйича аниқлаш мумкин

$$h_p(T) = 0,63[h(\infty) - h(0)] = 0,63k_{об},$$

Узатиш функциясининг катталикларини аниқлагандан сўнг модел адекватлигини текшириш зарур. Бунинг учун 2.4-жадвалда келтирилган формулалар бўйича t нинг ҳар хил қийматларида h_p ўткинчи функция ҳисоблаш қийматлари узатиш функцияси билан мувофиқликда ҳисобланади.

Кўзланган мақсадга эришиш учун топилган катталиклар бўйича у ёки бу аппроксимацияланган узатиш функциясида ҳисобланган модел адекватлиги қуйидаги формула бўйича 15% дан ошмаслиги керак:

$$\delta = \frac{h_{э}(t) - h_p(t)}{h_{э}(\infty)} \cdot 100\%,$$

Бу ерда $h_p(t)$ - t вақт моментида ўтиш функциясининг ҳисоблаш қиймати, $h_{э}(t)$ - t вақт моментида ўтиш функциясининг тажрибавий қиймати, $h(\infty)$ - тажриба охирида ўрнатилган ўтиш функциясининг тажрибавий қиймати.

Барча ҳолларда модел адекватлиги 15% дан ошмайди. Бу уни самарали қўллаш мумкинлигини англатади.

2.5. Ўтиш жараёни ва ростлагичнинг созлаш параметрларини ҳисоблаш

Ростлагич оптималлик мезони ва топширилган ишлаш алгоритми асосида танланади. Бу ҳолда ПИ-ростлагични ишлаш алгоритми ва ростлаш сифатига талаблар мезон – $\min J$, ҳамда 20%-қайта ростланиш.

ПИ ростлагич катталикларини ҳисоблаш учун номограммадан ташқари қуйидаги аналитик формулаларни қўллаймиз [13,16,17]:

2.5 - жадвал

Ростлаш қонуни	Созлаш параметрлари	Оптималлик мезони	
		20% қайта ростланишли	Минимал интеграл квадратик баҳо
ПИ	K_p	$\frac{0,7T}{K_{об}\tau}$	$\frac{1,0T}{K_{об}\tau}$
	T_u	$0,7T$	T

2.5 – жадвалдаги формулаларни қўллаш натижасида қуйидагиларга эга бўламиз:

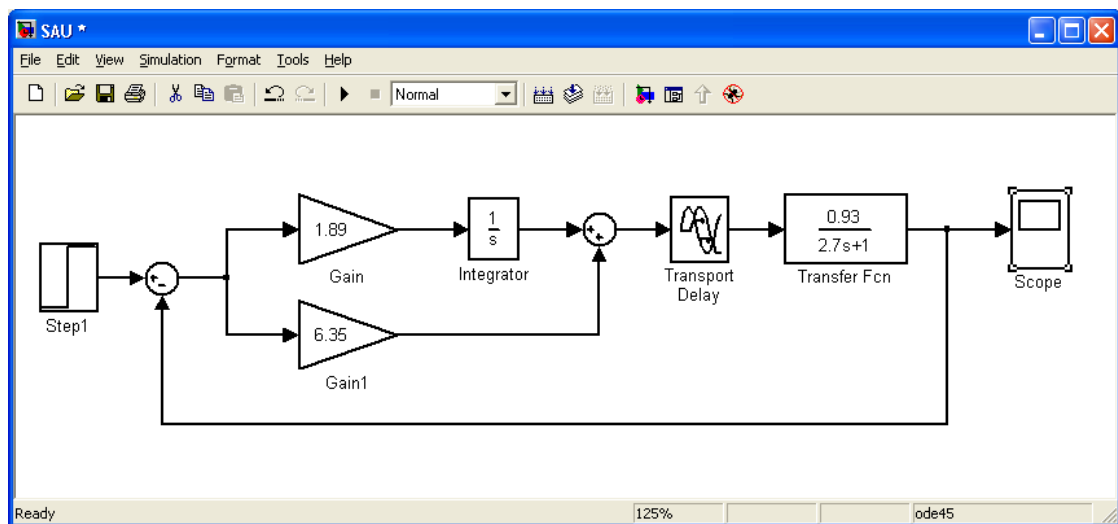
– 20% қайта ростлаш учун;

$$K_p = \frac{0,7T}{K_{об}\tau} = \frac{0,7 \cdot 2,7}{0,93 \cdot 0,32} = \frac{1,89}{0,2976} = 6,35; \quad T_{II} = 0,7 \cdot 2,7 = 1,89 \text{ мин.}$$

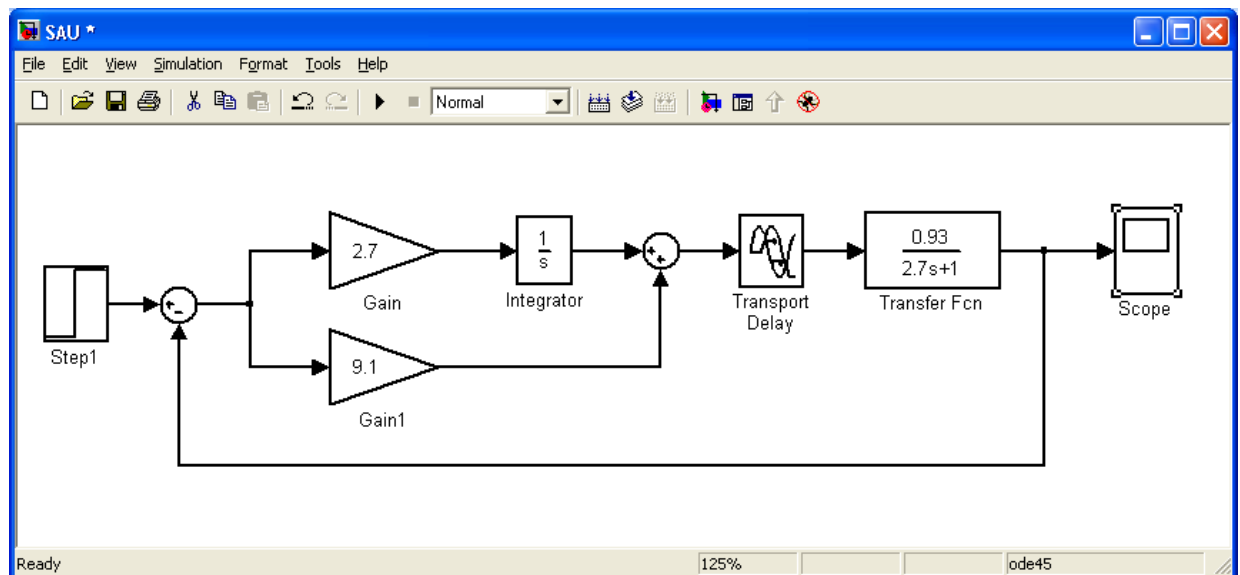
– ўртача интеграл квадратик баҳо учун.

$$K_p = \frac{1,0T}{K_{об}\tau} = \frac{1,0 \cdot 2,7}{0,93 \cdot 0,32} = \frac{2,7}{0,2976} = 9,1; \quad T_{II} = T = 2,7 \text{ мин.}$$

Системани Matlab дастурида куриб, ўткинчи жараён графигини оламиз (2.8 ва 2.9 – расмлар) [18].



2.8 - расм. Топшириқ бўйича ўткинчи жараён ($\delta < 20\%$ бўлганда).



2.9 - расм. Топширик бўйича ўткинчи жараён (min] бўлганда).

Х У Л О С А

Битирув малакавий иши Шўртан газ-кимё мажмуаси мисолида табиий газни қуритиш ва газларга ажратиш жараёнини автоматик бошқариш системаси кўриб чиқилган ва ишини бажариш давомида қуйидаги натижалар олинди:

1. Ишлаб чиқариш объектининг умумий тавсифи келтирилган.
2. Табиий газни қуритиш ва газларга ажратиш технологик схеманинг баёни ва жараённинг асосий технологик параметрлари берилган.
3. Сепарациялаш ва абсорбциялаш блокларининг функционал схемалари баён этилган.
4. Сурилувчи интерваларда газ тайёрлаш комплекс қурилмаси технологик узатмалари орасида газ ишлаб чиқариш юкламасини оптимал тақсимлаш ва идентификациялаш масаласи қўйилган ва ечилган.
5. Технологик линиялар ўртасида юкламаларнинг оператив оптимал тақсимоти ва қуритиш жараёнинида абсорбернинг математик модели қурилган.
6. Саноат ростлаш системалари таҳлил этилган.
7. MATLAB дастури муҳитида ўтиш жараёни ва ростлагичнинг созлаш параметрларини ҳисобланган.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов И.А. «Ўзбекистон иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида». Т., «Ўзбекистон». 1995 й.
2. Каримов И.А. «Инсон манфаатлари йили». Тошкент, 1997 й.
3. И.А. Каримов. Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. – Т.: «Шарқ», 1997.
4. «Шўртан газ-кимё мажмуаси» УШК газни ажратиш жараёни ва этилен қурилмаси совуқ секциясини совутиш цикллариининг технологик регламенти.
5. Андреев Е.Б., Ключников А.И., Кротов А.В., Попадько В.Е., Шарова И.Я. Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. – 399 с.
6. Кулиев А.М., Алекперов Г.З., Тагиев В.Г. Технология и моделирование процессов подготовки природного газа. –М.: «Недра», 1978. – 232 с.
7. Кулиев А.М., Тагиев В.Г. Оптимизация процессов газопромысловой технологии. –М.: «Недра», 1984. – 200 с.
8. Вяхирев Р.И., Коротаев Ю.П., Кабанов Н.И. Теория и опыт добычи газа. М.: ОАО «Недра», 1998.
9. Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. Технология обработки газа и конденсата. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999. -596 с.
- 10.Маргулов Р.Д., Тагиев В.Г., Гергедава Ш.К. Организация управления газодобывающим предприятием. М.: Недра, 1981.
- 11.Репин Н.Н., Тагиев В.Г. Оптимальное управление установками комплексной подготовки природного газа. М.: Недра, 1992.
- 12.Абдуллаев А.А., Рзаев Т.Г. Оптимизация оперативного и календарного планирования в интегрированных АСУ предприятиями. Баку: Элм, 1983.
- 13.«Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования». Справочное пособие. А.С. Ключев и др. Москва, Энергоатом издательство, 1989.
- 14.Технологик жараёнларни автоматлаштириш асослари: Ўқув қўлланма. 1,2-қисм. Юсупбеков Н.Р, Игамбердиев Х.З., Маликов А.В. – Тошкент, ТошДТУ, 2007.

15. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.Э., Гуломов Ш.М. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. «Ўқитувчи», Тошкент, 1997. -352б.
16. «Справочник по наладке автоматических устройств контроля и регулирования». Под ред. Дубровского В.А.
17. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. -М.: Энергия. 1983.
18. Дашченко А.Ф., Кириллов В.Х., Коломиец В.Х., Оробей В.Х. Matlab в инженерных и научных расчетах. –Одесса: Астропринт. 2003.
19. Раҳимова Х., Аъзамов А., Турсунов Т., Меҳнатни муҳофаза қилиш. – Т.: Ўзбекистон, 2003. -242 б.
20. Ёрматов Ғ., Исамухамедов Ё., Меҳнатни муҳофаза қилиш. Дарслик. – Т.: Ўзбекистон, 2002. -384 б.
21. Гуломова Н.Х., Мирахмедова З.Т., Бекбаева Г.Ю. Корхонанинг айланма маблағлари. – Т.: ТошДТУ, 2009.
22. Махмудов Э.Х. Корхона иқтисодиёти. Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси - Т.: Адабиёт жамғармаси нашриёти, 2004.
23. Каримов И.А. Ўзбекистон-бозор муносабатларига ўтишнинг ўзига хос йўли. –Т.: Ўзбекистон, 1993.
24. www.mathnet.ru.
25. www.twirpx.com.
26. www.coolreferat.com.
27. www.ziynet.uz.