

Қарши муҳандислик - иқтисодиёт институти



Магистратура бўлими

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 622.24

Ахмедов Мухтор Музаффарович

Нефт конларида йўлдош газлардан суюқ углеводородларни олиш
технологиясини тадқиқот қилиш

Мутахассислик: 5A311901-Нефть ва газ конларини ишга тушириш ва
улардан фойдаланиш

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Илмий раҳбар: Ф.А. Бойманов

Диссертация ишининг мақсади: Дунё давлатлари ўртасида “Тоза ривожланиш дастури” мавжуд бўлиб, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси ҳам аъзодир. Бу дастурга асосан атмосфера муҳитини ифлосланишдан ҳимоялаш учун нефт таркибидаги йўлдош газларни машъалага ёқмасдан утилизация ҳамда саноат учун суюқ углеводородларни ишлаб чиқариш мумкин. Дунё бўйича 170 млрд. м³ газ атмосферага чиқариб юборилади. Шунинг учун йўлдош газларни қайта ишлаш орқали суюқ углеводородлар ёки синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқариш технологиясини тадқиқот қилиш долзарбдир.

Диссертация ишининг вазифа:

- нефт конларининг ишлатиш ҳолатларини ўрганиш;
- нефтни дастлабки тайёрлаш босқичини ўрганиш;
- нефт газ конденсат конида йўлдош газларни тайёрлаш қурилмасини технологик жараёнини ўрганиш;
- нефтдаги йўлдош газлардан суюқ углеводородларни олиш технологиясини ўрганиш;
- олинган натижаларни таҳлил қилиш ва самарали усулларни такомиллаштириш;

Қарши – 2013

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
«НГКИТ ва УФ» кафедраси мудири
_____ **т.ф.н., доц. Н.Х.Эрматов**

«_____» _____ 2015 йил

МАГИСТЕРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИНИ ЁЗИШ БЎЙИЧА

РЕЖА – ТОПШИРИҚЛАР

Қарши муҳандислик–иқтисодиёт институти Магистратура Кенгашининг «2014» йил «25» ноябрдаги 560/Т - сонли қарори билан тасдиқланган «НГКИТ ва УФ» кафедраси бўйича «Суюлтирилган нефть газларни ишлаб чиқаришни тадқиқот қилиши («Шўртаннефтгаз» УШК мисолида)» мавзусидаги магистрлик диссертацияси, т.ф.н., доцент Т.Р. Юлдашев илмий раҳбарлигида магистр Бозоров Улуғбек Суюн ўғли томонидан тугалланган ҳолда «20» май 2015 йилда «НГКИТ ва УФ» кафедрасига дастлабки ҳимоя учун тақдим этилсин.

Тадқиқот ишида корхонанинг бир неча йиллик ҳисоботлари, статистик маълумотлари, ҳуқуқий меъёрий ҳужжатларидан фойдаланилади.

Ишда ҳисоблаш жадваллари, шаклий схемалар ва чизмалар берилиши кўзда тутилади.

Магистрлик диссертациясининг дастлабки нусхасини тугаллаш жадвали

1-боб. Нефть газларидан фойдаланиш ва уни ишлаб чиқариш технологиясини ўрганиш - «2013-2014» йил ноябр-апрел ойида

2-боб. Нефть газларидан суюлтирилган углеводородларни ишлаб чиқариш технологиясини асослаш - «2015» йил май-апрел ойида

3-боб. Нефтли газлардан суюлтирилган углеводородларни олиш қурилмаларини тадқиқотлаш «2014-2015» йил ноябр-апрел ойида

Диссертация «НГКИТ ва УФ» кафедрасида 2015 йил «_____» майда ўтган дастлабки ҳимоясида илмий раҳбар томонидан берилган топшириқлар:

Топшириқлар қабул қилинди: _____

Аннотация

Нефтнинг таркибида енгил углеводородлар мавжуд бўлиб, ундан самарали фойдаланишда бу фракцияларни йўқотилишини бартараф қилиш йўллари ўрганишда чет эл ва республикамизда олиб борилаётган ишлар таҳлил қилинган. Углеводородларни синтез қилиш ва белгиланган жараён асосида кенг гаммали қиммат бўлган синтетик материалларни (спирт, каучук, пластмасса) олишнинг бир қатор илмий ва амалий муаммоларни муваффақиятли ечиш масалалари сўнгги ўн йилликда республикамизнинг “Шўртаннефтгаз” УШК ва “Муборакнефтгаз” УШК корхоналарининг конларида жадал ўрганилганлиги тўғрисидаги маълумотлар келтирилган. Нефткимё саноатининг жадал ривожланиши билан боғлиқ ҳолда мустаҳкам тежамкор хом-ашё базасини яратишда нефтнинг ва газнинг таркибидаги енгил углеводородларни йўқотилишини олдини олиш ва тиклашда янги технологияларни ва техникаларни қўлланилиши муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Йўлдош нефть газларини қайта ишлаш орқали фойдаланиш ва утилизация қилиш ҳолати долзарб муаммолардан бири эканлиги диссертация ишининг асосий илмий мазмуни қилиб белгиланган. Бутун дунёдаги нефть қазиб олувчи ташкилотларнинг олдига қўйилган асосий ечимини кўтаётган жараёнларга атмосферага машъала орқали чиқариб юбориладиган газларнинг миқдорини қисқартириш ва қайта ишлаш асосида суюқ углеводородларни олиш, хом ашёлардан фойдаланишни тежамкор технологияларини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ қилиш ишлари диссертацияда ўрганилган.

Нефтнинг таркибидаги йўлдош газлар ўзининг тузилмаси бўйича газни қайта ишловчи корхоналар учун керакли бўлган хом ашё ресурси ҳисобланади. Шу билан биргаликда ундан фойдаланиш экологик муаммо ечимларини топишда асосий йўллардан бири ҳисобланиши ҳамда газни қайта ишловчиларга ва инсониятнинг соғлиғига салбий таъсир этишини камайтириш билан боғлиқ бўлган жараёнлар таҳлил қилинган.

Паст босимли газ конлардан газни йиғиш ва фойдаланишга қайтадан тиклаш учун қувурлар, қувурларнинг арматуралари, икки поғонали компрессор станцияси ҳамда электр энергиясини ишлаб чиқариш учун газни тайёрлаш станция (ГТС) ларини қуриш талаб қилинади.

Нефтнинг таркибидаги йўлдош газларни сиқиш учун СКС (сиқув компрессор станцияси)ни қуриш ва газларни ажратиш ҳамда газни қайта ишлаб унинг таркибидаги қимматли компонентларни ажратиб олиш масаласи кўриб чиқилган.

“Ўзбекнефтгаз” МХКси томонидан: биринчи босқичда “Шимолий Шўртан”, “Шакарбулоқ” конларига алоҳида СКСси ва бош иншоотга “Ғармистон” ва “Қумчуқ” конларидан “Шимолий Шўртан” конидаги СКСгача газ коллекторларини монтаж қилиш ишлари амалга оширилган.

Иккинчи босқичда “Ғармистон” ва “Қумчуқ” конларидаги йўлдош газларнинг ҳажмини ошириш учун ҳар хил конда алоҳида СКСни кўриш масаласи кўриб чиқилган.

Шимолий Шўртан, Ғармистон, Қумчуқ, Шакарбулоқ конларидаги йўлдош газларни утилизация қилиш лойиҳасини амалга оширишни тезлаштириш ва ГА (газ аралашмасини) газларни газсизлантириш бўйича утилизация қилиш схемаси тавсия қилинган.

Асосий истиқболли йўналиш кичик габаритли қурилмалардан фойдаланиб, йўлдош нефть газларини утилизация қилиш орқали машъалаларни учириш ва газсимон метан ёқилғисини, барқарор газ бензинини ва пропан-бутан фракциясининг суюқ аралашмасини тўғридан-тўғри олишни имконияти мавжудлиги диссертация ишида тадқиқотланган.

Диссертация кириш қисми, уч бўлим, хулоса ва тақлифлар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

Диссертация ҳажми – 90 саҳифа, 20- расм ва 15-жадвалдан иборат.

I боб. Нефть газларидан фойдаланиш ва уни ишлаб чиқариш технологиясини ўрганиш		
1	GTL ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ТАРИХИ ВА ТАРАҚҚИЁТИ	11
2	СИНТЕТИК СУЮҚЛИК ЁҚИЛҒИСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ	15
3	СИНТЕТИК СУЮҚЛИК ЁҚИЛҒИСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ФИШЕР-ТРОПШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	17
	I боб бўйича хулоса	
II боб. Нефть газларидан суюлтирилган углеводородларни ишлаб чиқариш технологиясини асослаш		
1.	СУЮЛТИРИЛГАН НЕФТЬ ГАЗЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	37
2.	СИНТЕТИК СУЮҚЛИК ЁҚИЛҒИСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ БОСҚИЧЛАРИ	39
3.	РИФОРМИНГ ЖАРАЁНИНИ ОЛИБ БОРИШ	43
4.	ЕНГИЛ УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ФРАКЦИЯЛАРГА АЖРАТИШ	45
5.	ДИМЕТИЛ ЭФИРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА МАК (МЕТАННИ АДИАБАТИК КОНВЕРСИЯСИ) УСУЛИДА СИНТЕЗ-ГАЗНИ ОЛИШ СХЕМАСИ.	48
6	ДИМЕТИЛЭТИЛГЛИКОЛНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ	
	II боб бўйича хулоса	
III боб. Нефтли газлардан суюлтирилган углеводородларни олиш қурилмаларини тадқиқотлаш		
1.	ПАСТ БОСИМЛИ НЕФТГАЗЛИ КОНЛАРДА МАШЪАЛА ЙЎЛДОШ ГАЗЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ	51
3.2.	НЕФТЬ ГАЗЛАРИДАН СУЮЛТИРИЛГАН УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	54
3.3.	ЙЎЛДОШ НЕФТ ГАЗЛАРИНИ УТИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШ ЙЎЛИ ОРҚАЛИ СУЮҚ УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ	
3.4.	Паст босимли нефть ва газ конларининг машъала йўлдош газларини утилизация қилишни тадқиқотлаш	
3..5	ЙЎЛДОШ ГАЗЛАРНИ УТИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АСОСЛАШ (160-163 бетлар тлаш	64
3.6.	Нефть газларидан суюлтирилган углеводородларни ишлаб чиқаришни тадқиқотлаш	69-
3.7.	Нефтли йўлдош газларни тайёрлашни замонавий қурилмаларини қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш	80
	III боб бўйича хулоса	

Кириш

Президент И.А.Каримовнинг “2015 йилда иқтисодий тарафларни таркибий ўзгаришларни амалга ошириш, модернизация ва диверсификация жараёнларини изчил давом эттириш ҳисобидан хусусий мулк ва хусусий тадбиркорликка кенг йўл очиб бериш – устувор вазифалар” тўғрисидаги маърузасида 2011-2016 йилларда олий таълим муассасаларини моддий – техник базасини модернизация қилиш дастури доирасида қурилиш, капитал таъмирлаш ва жиҳозлаш бўйича катта ишларини амалга оширилганлиги тўғрисида гапирди. Эндиги навбатда соҳалар бўйича сифатли кадрларни тайёрлаш ҳамда тайёрланган мутахассислар халқора талаблар меъёрларига жавоб бераолишлиги тўғрисидаги фикрларни ўз маърузасида келтирди. 2015 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган маърузасида нефть ва газ тармоғини ривожлантириш бўйича бир қатор масалалар тўғрисидаги вазифалар ҳам белгилаб берилди [6].

Республикамиз Президенти И.А. Каримов томонидан ўз йўлимизни янгилаш ва истиқболнинг ташқи ва ички концепциясини тўғри йўналиши ишлаб чиқилди. Республикамизда олиб борилаётган иқтисодий ва ижтимоий сиёсат жараёнларни барқарор ривожланишига йўналтирилган бўлиб, барқарорлик иқтисодийнинг ютуғи сифатида қаралган ҳамда нефтьгаз саноатидаги қарорларнинг ривожланиши муҳим иқтисодий кўрсаткичлардан бири ҳисобланган.

Ўзбекистон Республикасида нефть ва газ саноати кўп тармоқли ҳисобланади, ўзининг таркибида вертикал-интеграцион тизимни ташкил қилади, қудуқнинг тубидан истеъмолчигача бўлган тармоқни назорат қилади. Бундай катта қувватга эга бўлган тизимнинг барқарорлигини таъминлаш етук билимдон мутахассисларни ўқитишни ва тарбиялашни тақозо этади.

Жаҳон ёқилғи энергетика балансида нефть ва газнинг салмоғи тўхтовсиз ошиб бормоқда. Ҳозирги вақтда ёқилғининг бу турлари жаҳонда энергияга бўлган эҳтиёжнинг 70-75 % қондираётди. Нефть ва газни қазиб чиқаришни кўпайтириш эвазига энергия истеъмол қилиш ортиб бормоқда.

Нефть ва газ муҳим кимёвий хом ашё бўлиб, ҳозирги замон саноати ва энергетикаси барча турларида унинг маҳсулотларидан энг кўп миқдорда фойдаланилади. Республикамиз мустақиллигидан сўнг, барча соҳалар қаторида нефть ва газ саноати ривожланишига алоҳида эътибор берилди, тўлиқ ёқилғи таъминоти мустақиллигига эришилди.

Мустақил республикамизнинг ривожланишида ҳозирги замон нефть ва газ саноати қисқа муддатларда катта муваффақиятларга эришди, республикамиз нефть ва газ маҳсулотларига ўз эҳтиёжларини таъминлаш билан бир қаторда энергия манбаларини четга сотишни йўлга қўйди. Янги нефть ва газ объектлари ишга туширилиши билан жаҳон андозалари даражасига жавоб берувчи юқори технологик қувватли ишлаб чиқариш қурилмалари фойдаланила бошланди.

Юқоридаги масаларни тизимли равишда амалга ошириш учун табиий газни гидравлик режимига ва ташиш технологиясига риоя қилиш, газ транспорт тизимини модернизация қилиш ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш, газни тақсимлаш тизимларида табиий газдан фойдаланишни тежамкорлигини таъминлаш, автомаштирилган газни ўлчашни тадбиқ қилиш зарурдир.

Ўзбекистон Республикасида тармоқни жадал ривожланишида “Шўртан газ кимё мажмуаси”, “Шўртаннефтгаз” УШК, “Муборакнефтгаз” УШК, “Ўзгеобурғинефтгаз” АК ва “Нефтгазқазибчиқариш” АКнинг ўз ўрни бордир.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, 2012 йилда Сурғил кони базасида, ҳатто, дунё мезонлари бўйича ҳам ноёб бўлган, қиймати 25 миллиард доллардан зиёдни ташкил этадиган Устюрт газ-кимё комплекси қурилиши 2016 йилда ниҳоясига етказилади ва бу корхона 4 миллиард 500 миллион куб метр табиий газни қайта ишлаш, 400 минг тонна полиэтилен ва 100 минг тонна полипропилен ишлаб чиқариш имконини беради.

Бугунги кунда нефтгаз ва газконденсатлари маҳсулотларига бўлган талабни ошиб кетганлиги сабабли, ҳамда аҳолини тоза газ маҳсулотлари таъминлаш, транспорт воситаларини ёқилғи ресурслар билан таъминлаш учун геологик қидирув ишларини кучайтириш, янги майдонларни очиш, конларни

ишга тушириш, эски конларни янги техника ва технологиялар билан жиҳозлаш зарурдир.

Ҳозирги вақтда “Шўртаннефтгаз” УШҚда Шимолий Шўртан конидаги нефтли йўлдош газларни утилизация қилиш ва “Шўртан” конидаги газ қудуқларининг газларини газсизлантириш ишлари олиб борилмоқда.

Паст босимли газ конлардан газни йиғиш ва фойдаланишга қайтадан тиклаш учун қувурлар, қувурларнинг арматуралари, икки поғонали компрессор станцияси ҳамда электр энергиясини ишлаб чиқариш учун ГТС-ларни қуриш талаб қилинади.

“Ўзбекнефтгаз” МХКси томонидан: биринчи босқичда “Шимолий Шўртан”, “Шакарбулоқ” конларига алоҳида СКСси ва бош иншоотга “Ғармистон” ва “Қумчуқ” конларидан “Шимолий Шўртан” конидаги СКСгача газ коллекторларини монтаж қилиш ишлари амалга оширилган.

Иккинчи босқичда “Ғармистон” ва “Қумчуқ” конларидаги йўлдош газларнинг ҳажмини ошириш учун ҳар хил конда алоҳида СКСни кўриш масаласи кўриб чиқилган.

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги вақтда нефть ва газ хом ашёларини қазиб олиш ва янги конларни очиш билан дунёда кўпгина йирик компания шуғулланмоқда. Қазиб олинган нефтнинг таркибида енгил углеводородлар мавжуд бўлиб, ундан самарали фойдаланишда бу фракцияларни йўқотилишини бартараф қилиш йўллари ўрганишда чет элда ва республикамизда бир қатор ишлар олиб борилмоқда. Шу жумладан машъалага дунё бўйича 170 млрд. м³ дан газ атмосферага ёқиб чиқарилмоқда ҳамда экология катта зарар келтирилмоқда. Бу муаммо билан шуғулланган Климова Г.Н., Литвак В.В., Яворский М.И., Рачевский Б.С. Рябцев Н.И., Смирнов А.С. Унгер Ф.Г. Шурупов С., Кессель И. Чириков К.Ю. каби олимларнинг фундаментал ишлари муҳим амалий ва назарий аҳамиятга эгадир. Нефтли йўлдош газларни атмосферага чиқариб юбориш ишлари Крук, Жанубий Кемачи, Шимолий Ўртабулоқ, Кўкдумалоқ, Шимолий Шўртан, Ғармистон, Қумчуқ, Шакарбулоқ ва бошқа конларда давом этмоқда. Бир йилда Ўзбекистон Республикаси

конларидан атмосферага чиқариладиган газлар умумий қазиб олинадиган кўрсаткичга нисбатан 3% ни ташкил қилса бу катта бойлик демакдир.

Шунинг “Шўртаннефтгаз” УШК ва “Муборакнефтгаз” УШК корхоналарининг конларида нефтнинг таркибидан ажралиб чиқадиган йўлдош газларни қайта ишлаш ишлари жадал олиб борилмоқда. Нефткимё саноатининг жадал ривожланиши билан боғлиқ ҳолда мустаҳкам тежамкор хом-ашё базасини яратишда нефть ва газдаги енгил углеводородларнинг йўқотилишини олдини олиш ва тиклаш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Йўлдош нефть газларидан қайта ишлаш орқали фойдаланиш ва утилизация қилиш ҳолати долзарб муаммолардан бири эканлиги диссертация ишининг асосий илмий мазмунини ташкил қилади.

Тадқиқот мақсади. Йўлдош газлар машъалага асосан кам дебитли нефть конларидан чиқарилади. Кам дебитли конлардан олинадиган йўлдош машъала газлари ҳамда истеъмолчидан узоқ масофада жойлашганлиги учун газларни утилизация қилиш тижорат харажатларини қопламайди. Шунинг учун нефть ва газ конларидан олинадиган газларни истеъмол учун ишлатиш ва сотишни амалга оширишда технологиялар ва жиҳозлар фойдаланилганда машъала газларини утилизация қилиш учун сарфланадиган тижорат харажатларини қоплаш муаммоси самарали ҳал қилиш масаласи ўрганилган. Бу йўналишдаги муаммоларни ҳал қилишнинг асосий масаларидан бири соддалаштирилган схемада кенг фракцияли енгил газларни ажратувчи оддий шароитида катта бўлмаган ҳажмдаги газни қайта ишлаб берувчи мини-завод модулларидан ва замонавий конструкциясидан фойдаланиш масаласи кўриб чиқилган.

Тадқиқот вазифалари:

1. Мавзу бўйича олиб борилган тадқиқот ишларининг натижаларини таҳлил этилган.
2. “Шўртаннефтгаз” УШК корхонасида йўлдош газларни утилизация қилиш ва уни қайта ишлаш технологияси ўрганилган ҳамда иқтисодий кўрсаткичига баҳо берилган.

3. Йўлдош газларни утилизация қилиш технологиясини замонавий усуллари такомиллаштирилади ва янги қайта ишловчи конструкциялардан фойдаланиш бўйича тавсиялар берилади.

Тадқиқотнинг илмий янгиликлари. Шимолий Шўртан, Фармистон, Қумчук, Шакарбулоқ конларидаги йўлдош газларни утилизация қилиш лойиҳасини амалга ошириш тезлаштириш ва ГА (газ аралашмасини) газларни газсизлантириш бўйича бўйича таклифлар ишлаб чиқилади.

Йўлдош газлар машъалага асосан кам дебитли нефть конларидан чиқарилади. Кам дебитли конлардан олинadиган йўлдош машъала газлари ҳамда истеъмолчидан узоқ масофада жойлашганлиги учун газларни утилизация қилиш тижорат харажатларини қопламайди. Шунинг учун ҳамма нефть ва газ конларидан олинadиган газларни истеъмол учун ишлатиш ва сотишни амалга оширишда технологиялар ва жиҳозлар фойдаланилганда машъала газларини утилизация қилиш бўйича ишлар ўрганилган.

Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти. Замоновий технологияларни қўллаш асосида йўлдош нефть газмахсулотлари таркибидан энг сўнгги хом ашёни ажратиб олиб, ундан газ турбинали электр станцияларида электр энергиясини олишда ёқилғи сифатида фойдаланиш бўйича таклифлар киритилган.

Асосий истиқболли йўналиш кичик габаритли қурилмалардан фойдаланиб, йўлдош нефть газларини утилизация қилиш орқали машъалаларни учириш ва газсимон метан ёқилғисини, барқарор газ бензинини ва пропан-бутан фракциясининг суюқ аралашмасини тўғридан-тўғри олишни имконияти ўрганилган.

Қутилаётган натижалар. Асосий истиқболли йўналиш кичик габаритли қурилмалардан фойдаланиб, йўлдош нефть газларини утилизация қилиш орқали машъалаларни учириш ва газсимон метан ёқилғисини, барқарор газ бензинини ва пропан-бутан фракциясининг суюқ аралашмасини тўғридан-тўғри олишни имкониятини мавжудлиги масаласи тадқиқотланган.

. **Диссертация таркибининг қисқача тавсифлари.** Диссертация иши кириш қисмидан, шунинг учта бобдан хулоса ва фойдаланилган адабиётлар қисмидан ташкил топган. Асосий матн “Microsoft Office” дастурий тўпلام системаси “Microsoft Office Word - 2007” программаси услубида ёзилган бўлиб 89 бетдан иборат.

I-BOB. GTL ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ТАРИХИ ВА ТАРАҚҚИЁТИ

1.1. GTL ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ТАРИХИ ВА ТАРАҚҚИЁТ ИСТИҚБОЛИ

Синтетик суюқлик ёқилғисини (ССЁ) ишлаб чиқариш биринчи Жанубий Африка Республикасининг (ЖАР) Sasol компанияси томонидан амалга оширилган. ЖАРда кўмир хом ашёсини суюқлик нефть маҳсулотига айлантириш қурилмаси ёрдамида ишлатилмоқд: 1955-йилда Сасолбург шахрида, 1980-йилда эса Секунд шахрида, кейинроқ эса компания томонидан суспензия-фазали катализ қилиш технологияси ишлаб чиқилган (Slurry-phase distillate process) ва бу қурилма Сасолбургда қўлланилган. 2004-йилда қурилма кўмирни қайта ишлашдан табиий газга ўтказилган. Бунинг учун катта қувватда газни келтирувчи газ узатма чизиғи қурилган. Ҳозирги вақтда Сасолбургда қурилма тўлиқ газга ўтказилган, Секунд шахридаги қурилма эса – 3% ҳажмидаги газга ўтказилган [1].

ЖАРсида Mossgas (ҳозирги номи Petro S.A.) томонидан Sasol технологиясидан фойдаланиб 1993-йилда қуввати 22.5 минг.бар/кун ССЁ ишлаб чиқариш қурилмаси қурилган ва ундан олинган маҳсулот ички бозор учун мўлжалланган. Бу компания Statoil компанияси билан ҳамкорликда 1 минг.барр. қувватга эга бўлган тажриба-саноат қурилмасини жиҳозлаган. Моссел – Бей (ЖАР) шахридаги ССЁ ишлаб чиқариш 2004-йил апрел ойидан бошлаб ишга туширилган.

Ҳозирги кунда ССЁ(GTL) ишлаб чиқариш бўйича лойиҳаларнинг катта қисми Яқин Шарқ мамлакатларида тўпланган, улар учун сарфланадиган умумий инвестициялар 2 млрд.га яқин: иккинчи ва учинчи ўринда Лотин Америкаси ва Шарқий Осиё давлатлари туради (1 млрд.долл) [2].

Халқаро энергия агентлиги Energy International Agency истиқболни белгилашига мувофиқ 2018-2020 йилларда Яқин Шарқ давлатларида GTL лойиҳасини воситаларига қўйилган маблағ бўйича сезиларли кўрсаткичда олдинга ўтган ва бу кўрсаткич 8 млрд.доллардан ошади. Яқин Шарқ давлатларининг 2021-2030 йиллардаги инвестицияси 12 млрд.долл етказилади.

Жанубий-Шарқий Осиё, Африка ва Лотин Америкаси давлатларининг инвестиция маблағларини киритиши 7 млрд.га етказилади [3].

Қатар давлати синтетик суюқлик ёқилғисини бозорида етакчиликни эгаллашга интилоқда. Қатарда биринчи Оғуш-GTL 2006 йилда ишга туширилган. Бундан ташқари бир қатор лойиҳалар ҳар хил ишланиш ва ишга тушириш босқичида бўлган ва 2015 йилга келиб Қатарда ССЁ ишлаб чиқариш 800 минг.барр/кунга етиши мумкин.

Рас-Лаффан шаҳрида (Қатар) Оғуш-GTL заводининг 2006 йилда расмий очилиши бўлган. Корхонанинг баҳоси 950 млн.долл. ташкил қилган. Завод Qatar Petroleum (51%) ва Жанубий Африка Республикаси Sasol (49%) компаниясига тегишлидир. Нефть маҳсулотларини ишлаб чиқаришда North конидан олинадиган табиий газни қайта ишланади ва 34 минг.барр/кун хом ашё ишлаб чиқарилади; газнинг кунлик сарфи – 9,350 млн.м³. Бу ҳар кунига 24 минг.барр дизел ёқилғиси, 9 минг.барр. нафталар ва 1000 м³ суюлтирилган хом нефть олиш дегани. Мажмуанинг қурилиши 2003-йилнинг охирида бошланган 2007-йилнинг бошида биринчи партия синтетик ёқилғиси олинган. Заводнинг ишлаб чиқариш кўрсаткичсини 100 минг.барр/кун гача оширишнинг имконияти мавжуд [1,2,4].

Қатардаги иккинчи йирик энг йирик лойиҳа Pearl GTL –ҳисобланади. Ундаги ишлаб чиқариш Qatar Petroleum ва Qatar Shell GTL Limiteалар ҳамкорликда амалга оширган. Мажмуа 44.8 млн. м³ газни биргаликда қайта ишлаш асосида 140 минг.барр/кун ССЁни ишлаб чиқаради. Заводда иккита 70 минг.барр/кун қувватга эга бўлган қурилма ўрнатилган. Учинчи босқичдаги лойиҳани амалга ошириш учун Qatar Petroleum ва Exxon Mobil Qatar Limiteden ҳамкорликдаги шартномани имзоланган, Exxon Mobil технологияси базасида заводни қурилишини бошланишидаги баҳоси 7 млрд.дол. белгиланган. Заводнинг ССЁсини ишлаб чиқариш кўрсаткичи 154 минг.барр/кун.га тенг[4].

GTL қурилмасининг қуришни яна иккита лойиҳаси: Marathon Oil (120 минг.барр/кун) ва компания Conoco Phillips (160 минг.барр/кун) – давлат томонидан вақтинчалик тўхтатилган, давлатнинг иқтисодий кўрсаткичсини

ишлаб чиқариш орқали тезда ривожлантириш таҳлил қилинган ҳамда Норт (North) конида кўшимча тадқиқотлар олиб боришни ва газни иккала қурилмада ҳам қайта ишлаш учун фойдаланиш таклиф қилинган.

Малайзия давлатида ССЁсини ишлаб чиқариш қурилмаси мавжуд бўлиб, Бинтуна шаҳрида Shell технологияси асосида Shell (72%), Mitsubishis Diamond Gas Holdings (14%), Petronas (7%) ва Sarawak (7%) коксорциум таркибида 1999-йилда ССЁ сини ишлаб чиқариш заводи қурилган.

Бу завод 1997 йилгача ишлатилган ва авария сабабли ишлаб чиқариш тўхтатилган. Қурилма 2000 йил апрелда қайта тикланган ва модернизация қилинган, унинг қуввати 12.5 дан 14.5 минг.барр/кунга оширилган. Ишлаб чиқарилган маҳсулоти тўлиқ экспортга чиқарилади.

Нигерия давлатида Эскрабос районида шельфдаги газ конларида ССЁ газдан қайта ишланади. 2007 йилда заводнинг қурилиши тугалланган, қуввати 33.5 минг.барр/кун (22 минг.барр/кун-дизел ёқилғиси, 9.5 минг.барр/кун – оғир бензин ва 2 минг.барр/кун–суёқ нефть газы) миқдорда ишлаб чиқаради. Бундай кўрсаткичга Chevron Nigeria (75%) ва Nigeria Petroleum Company (25%) компаниялари эгадир. Sasol компанияси томонидан тақдим этилган технология ва ишланган қурилмага техник хизмат кўрсатиш амалга оширилади. Бу завод ёрдамида газларни машъалага ёқишнинг тўлиқ тўхтатилиши амалга оширилган[5].

Папуа – Янги Гвинияда 2004 йил июнда давлат томонидан ва Niugini Gas Chemical, Venture Capital Co.Ltd. ва Pentech томонлари билан биргаликда газ узатмасининг қурилиши ва табиий газни қайта ишлайдиган шартнома имзоланган ва унинг таркибига қуввати 15 минг.барр/кун GTL ишлаб чиқарадиган қурилма ҳам қиради. Ҳозирги вақтда Syntroleum фирмаси томонидан сузувчи СЖТ–қурилмасини қуриш ишларининг имконияти ўрганилмоқда.

Боливияда Rensol – YPF ва Jvanhoe Energy компаниялари томонидан Syntroleum технологиясидан фойдаланиб, GTL лойиҳасини амалга ошириш имкониятлари кўриб чиқилмоқда: корхонанинг лойиҳавий қуввати–90

минг.барр/кун. Бундан ташқари Rensol–YPF қуввати 13.5 минг.барр/кун лойиҳаси ишлаб чиқилган. GTL Solivia компанияси эса Rentech компаниясининг технологиясидан фойдаланиб, қуввати 10 минг.барр/кун (истикболдагиси 50 минг.барр/кун.гача кенгайган лойиҳани амалга ошириш) қурилма билан жиҳозлаш белгиланган.

Бразилияда ССЁ ишлаб чиқариш ва стратегик ҳамкорлик қилиш бўйича Petrobras компанияси ўзининг таклифларини берган.

Эрон давлатида шельфдаги Жанубий Паре конининг газ захирасининг бир қисмидан Shell ва GTL ишлаб чиқаришда фойдаланиш режалаштирган. Statoil компаниялари томонидан Ассалус шахрида газни қайта ишлайдиган заводнинг таркибида GTL ишлаб чиқариш қурилмасини қуриш таклифини берган. Лойиҳа Iran National Petrochemical Company (INPC) томонидан амалга оширилган.

Алжирда Sonatrach компанияси томонидан GTL ишлаб чиқариш заводини қуриш режалаштирилган, газ Ливия чегарасида жойлашган кондан олинади. Лойиҳа 2020-йилгача амалга оширилса 35 минг.барр/кун миқдорида ишлаб чиқаришга эришилади. Технологиянинг эгалари Shell ва Sasol ҳамда Chevron Техасо ва Petros.A компаниялари ҳисобланади.

Россия давлатида ҳам ССЁ ишлаб чиқариш заводларини лойиҳаларига катта қизиқиш ўйфонган. 2010-йил миқёсида қарайдиган бўлсак GTL технологияси бўйича синтетик мотор ёқилғиси ишлаб чиқарадиган замонавий саноат ишлаб чиқариши мавжуд бўлмаган.

Бундай истиқболли лойиҳаларни тадқиқот қилиш “Газпром” компанияси томонидан олиб борилмоқда. Мутахассисларнинг фикрига мувофиқ узок масофада жойлашган конларнинг табиий газини конверсия қилиш йўли орқали синтетик суюқ ёқилғи ишлаб чиқариш метанол ёки суюлтирилган газ ишлаб чиқаришга нисбатан истиқболли ҳисобланади. Бундай регионларга Ямал, Шарқий Сибир ва Узок Шарқ киради.

Россия давлатида синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқариш бўйича технологияларнинг мавжуд эмаслиги ССЁ ни ишлаб чиқариш ҳолатини

мураккаблаштиради. Бундай лицензияга эга бўлган кўшма корхона (ҚК) компаниясини яратиш ёки лицензияни сотиб олишга тўғри келади. Syntroleum International компанияси 2003-йилда ”Лукойл”, “Саханефтгаз” ва “Газпром” ҳамкорлигида келишув шартномасини имзоланган. Бу келишувга мувофиқ Россияда GTL технологиясини қўллаш учун катта бўлмаган газ конларини ва паст қатлам босимли конларнинг имкониятларини ўрганилиши белгиланган.

“Газпром” бошқаруви АНИИ газнинг ишланган режасини қўллаб-қувватлаган ҳамда ССЁсини ишлаб чиқариш ва тайёргарлик ишларини амалга ошириш бўйича топшириқ берилган. Бу топшириқ Россия давлатининг имкониятидан келиб чиқиб, 6 млн.т/йил ССЁни ишлаб чиқариш ҳамда 100 минг.т/йил ССЁсини ишлаб чиқарувчи саноат-синов заводини қуриш ҳамда истиқболда унинг базасида 5.8 млн.т/йил қувватларни ишга тушириш режалаштирилган. Лойиҳанинг баҳоси 2.7 млн.долл белгиланган [6,7].

Асосланган фикрларга мувофиқ бозорда ССЁсини сотиш чегараланмаган.

1. Суюқ мотор ёқилғисига бўлган талаб доимий равишда ошиб боради, ССЁсини ишлаб чиқариш сарфи GTL технологиясини такомиллаштиришни ҳисобига қисқаради.

2. GTLнинг лойиҳалари нефтни қайта ишлаш саноатида рақобат пайдо қилмайди, аксинча уни тўлдиради, GTL қурилмаларида юқори компонентли сифатли мотор ёқилғисини ишлаб чиқаришда нефтни қайта ишловчилар олдига етказиб бериладиган ёқилғининг сифатини ошириш муаммоларини ҳал қилишга ёрдам беради. GTL қурилмасини тўғридан-тўғри нефтни қайта ишлайдиган заводнинг ўзида қуриш мумкин ва у билан биргаликда интегирлаш ҳамда синтетик газнинг хом ашёси сифатида паст сифатли оғир нефть фракцияларининг газидан фойдаланилади. Шунинг учун ССЁсини НҚИЗларининг технологик қурилмасига берилиши ва қайта ишлаш ёки сифати ҳимоя қилинади;

3. Жаҳон бозорида мотор ёқилғисига (бензин ва дизел ёқилғисига), олтингугурт ва ароматик углеводородларнинг таркиби бўйича экологик талаблар ошиб

бормоқда. Табиий газдан ишлаб чиқариладиган синтетик нефть ва мотор ёқилғиси бундай компонент таркибига эга бўлмаслиги (айниқса азот) керак;

4. Саноатда GTL жараёнларининг тақбиқ этилиши нефть компаниялар томонидан ишланмаган газнинг захирасини, узоқ жойлашган конлардаги газларни қазиб олишнинг иқтисодий томондан мақсадга тўғри келмаслиги ва транспорт инфра тузилмалари мавжуд бўлмаган конлардан самарали фойдаланиш нефтгаз компанияларда қизиқиш ўйғотмоқда. Бундан ташқари йўлдош газларни утилизация қилишни амалга ошириш мумкин.

GTL технологиясини қўллаш орқали ишлаб чиқаришнинг истиқболлигига нисбатан қарши фикрлар ҳам мавжуд. Ишлаб чиқаришни кенг миқёсда ривожлантириш мумкин эмас деган.

1. Фақатгина GTL технологияси ривожланмасдан, шу қаторда нефть ва газни қайта ишлашни классик технологияси ҳам ривожланмоқда. Бунда қайта ишлайдиган технология шундай талаб асосида танланадики, ҳар қандай экологик талабларни қондириши мумкин.

2. Нефтдан автомобиллар учун ёқилғи ишлаб чиқарадиган технологиялар маҳсулотларни диверсификация қилиш учун катта имконият яратилади.

3. Газни мураккаб кимёвий шакллантиришда катта миқдордаги бирламчи хом ашёлар йўқотилади.

4. Кимёвий шаклланиш цикларида иссиқликни ажралиб чиқишида ва утилизация бўлишида амалда муаммолар келиб чиқади.

5. GTL лойиҳалари – капитал ҳажмдор бўлиб, киритилган инвестицияларни қоплаш муддати узоқ ҳисобланади.

Лекин GTL лойиҳасининг самарадорлиги тўлиқ исботланмаган кўпгина нефть газ компаниялари лойиҳани амалга оширишга катта воситаларни қўймоқда.

1.2. СИНТЕТИК СУЮҚЛИК ЁҚИЛҒИСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ИСТИҚБОЛИ

Синтетик ёқилғи суёқлигини олиш жараёни метанолнинг кимёсини ўрганиш билан боғлиқдир. Биринчи марта метанолни кашфиёт қилиш XVII асрда Роберт Бойлем томонидан ёғоч маҳсулотларини ҳайдаш орқали ўрганган. Худди шу усулда метил куринишдаги спиртни олиш 200 йилдан кейин малум бўлган: унда биринчи марта метилнинг таркибидаги уксус кислотасини ва ацетонни тозалашга эришилди.

Марсель Бертло 1857 йилда хлорли метил билан ювиш орқали метанолни олган У узоқ йиллар давомида ёғоч маҳсулотларини курук ҳайдаш усулида метанол ишлаб чиқариш бирдан-бир ягона усул бўлиб келган.

Углерод ва водород оксиди каталитк синтез қилиш орқали қўлланилганлиги учун бу усул қўлланилишдан четга сиқиб чиқарилди. Газни синтез қилиш орқали метанолни олиш биринчи марта 1923 йида Германияда BASF фирмаси томонидан амалга оширилди. Жараёни амалга оширишда 100-300 атмосфера босим остида 320-400 °С ҳарорат оралиғида цинк-хромли оксидли катализаторлар ёрдамида ($ZnO-Cr_2O_3$) олиб борилди. Биринчи саноат курилмаси ёрдамида ишлаб чиқариш 20 тоннани ташкил қилган.

АҚШ давлатида 1927 йилда метанол синтезини саноат миқёсида ишлаб чиқариш фақатгина монооксидлар ёрдамида эмас, углерод икки оксиди ёрдамида ҳам амалга оширилди. Ҳозирги вақтда газни синтез қилиш орқали олиш жараёнининг ривожланиши ва такомиллашганлиги туфайли юқори қувватли реакторлардан фойдаланиб 2000 тоннагача кунига метанол олиш йўлга қўйилган. Цинка ва мис оксидлари асосида ўта фаол катализаторлар ишланган ва улар ёрдамида синтез қилиш шароити осонлаштирилган бўлиб, босим 50-100 атмосферага, ҳарорат эса 250 °Сгача пасайтирилган.

Маълумки, мотор ёқилғиси нефтни қайта ишлаш заводларида нефтни фракцияларга ажратиш (ҳайдаш) йўли орқали олинган. Нефт ўзининг кимёвий таркиби бўйича—углеводородларнинг аралашмасидан (алканлар ва циклоалканлар) ташкил топган. Бундан ташқари унинг таркибида метан ва олтингугуртли ва азотли аралашмалар мавжуд. Бензин-нефтнинг енгил

қайнайдиган фракцияси бўлиб, 5-9 та углеводород атомларининг қисқа занжирдан таркиб топган. Бу мотор ёқилғисининг асосий тури бўлиб, енгил автомобиллар ва кичик самолётларга мўлжалланган. Керосин қовушқоқ ва оғир (бензиндан) реактив самолетлар ва ракета двигателлари учун ёқилғи ҳисобланади: керосин углеводородлардан ташкил топган бўлиб, углеводороднинг атоми сони 10-16 тани ташкил қилади. Газойль-керосинга нисбатан оғирроқ фракция ҳисобланади. Дизел ёқилғиси тепловозларда, юк машиналарида, тракторларда ўрнатилган двигателлар учун керосин ва газойль аралашмасидан ташкил топган. Табиий нефт конларининг қуриши (маҳсулот беришининг тугалланиши) мотор ёқилғисига бўлган дефицит инсоният учун муаммони туғдирмайди [1]. Кимёвий таркиби бўйича бензинга, керосинга ёки дизель ёқилғисига ўхшаш бўлган моддани келиб чиқиши нефтга ўхшаш бўлган углеводороднинг хом-ашёсидан олиш мумкин. Немис кимё олимлари 1926 йилда Ф.Фишер ва Г. Тропш атмосфера босимида углероднинг монооксидини (СО) тикланиш реакцияси масаласининг ечимини топишди.

Катализаторларнинг иштирокида водород ва монооксид углеводород газ аралашмасининг нисбатларига боғлиқ ҳолда сууюқликда ва қаттиқ углеводородларда ҳам кимёвий таркиби бўйича нефт маҳсулотларнинг фракцияларига яқин бўлган маҳсулотларни синтез қилиш орқали мотор ёқилғиларини олиш мумкин. Углерод ва водород монооксиди аралашмаси “синтез-газ” номини олган бўлиб, уларни табиий хом –ашёдан енгил йўл орқали олиш мумкин: сув буғлари кўмирнинг устидан (кўмирни газлаштириш) ёки табиий газни сув буғлари ёрдамида конверсия қилишда (асосан метандан ташкил топган) металл катализаторлари сифатида қатнашади. Иккинчи жаҳон уриши даврида синтетик ёқилғи кўмирдан олинган бўлиб, немис авиациясини тўлиқ ёқилғи билан таъминлаган. Қунғир кўмирдан бензин олиш иккинчи жаҳон урушигача собиқ СССР давлатида ҳам олиб борилган, лекин жаҳон уруши бошланганлиги учун ишлаб чиқаришгача етиб бормаган.

Иккинчи жаҳон урушидан кейинги даврда нефтнинг баҳоси пасайиб кетди. Шунинг учун синтетик бензинга ва бошқа турдаги ёқилғи

углеводородларига бўлган истеъмол талаби орқага сурилиб кетди. Эндиликда эса нефт умюларидаги захиранинг камайганлиги ҳамда техник талабларнинг кучайганлиги ва унинг “иккинчи туғилиш” (дунё миқёсида саноатнинг ва техниканинг жадаллашганлиги) жараёни пайдо бўлди.

Маҳсулот сифатининг кўрсаткичини кескин ошганлиги сабабли, кимё соҳасида олиб бориладиган тадқиқотлар янада табиий кўмир захиралари излаб топиш масаласини кўндаланг қўйди. Олимларнинг асосий диққатини табиий ва йўлдош газлар ўзига жалб қилди, чунки нефт қазиб олиш жараёнида катта ҳажмдаги газлар атмосферага чиқарилмоқда. Бу соҳада “Шўртаннефтгаз” УШК объектларидаги машъала газларини қайта фойдаланишга тиклаш муаммоларини комплекс ечимини топишда ижобий ишлар амалга оширилган.

Амалда бажарилган маълумотларга мувофиқ ҳар хил планетада 100 млрд. м³ ҳажмидаги нефтнинг таркибидаги йўлдош газлар атмосферага ёқиб юборилмоқда. Нефтнинг таркибидаги йўлдош газларни утилизация қилиш масаласи экологик талабларни бажаришни асосий муаммолардан бири ҳисобланади.

Нефт қазиб олувчи корхоналарда нефтнинг таркибидаги йўлдош газни тўлиқ утилизация қилишнинг имконияти йўқ. Шунинг учун нефтнинг таркибидаги йўлдош газларни утилизация қилиш орқали синтетик –суюқлик олинса, бир томондан атмосферага заҳарли газлар чиқарилмайди, иккинчи томондан маҳсулот олишга эришилади.

Табиий газдан синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқариш иқтисодий жиҳатдан жуда самаралидир, қайсики уни газга нисбатан ташиш қулайдир: уни ташиш учун тайёр маҳсулотнинг 30 % дан 50 % гача харажатлари сарфланади. Коннинг ўзида тўғридан-тўғри газ суюқ компонентларга айланттирилганда уни қайта ишлаш учун сарфланадиган капитал харажатлар кескин камаяди. Табиий газни қайта ишлашнинг амалдаги технологиялари ёрдамида метанолнинг ҳосил қилиш босқичи орқали юқори сифатли бензин ва дизель ёқилғисини олиш мумкин.

Ҳозирги вақтда жаҳонда метанол ишлаб чиқариш (2009 йил маълумоти) 40 млн/йилга етказилди. Метанол энг қулай энергия ташувчи ҳисобланиб, у сифатли мотор, қозонларни қиздириш ва газ турбинасининг ёқилғиси ҳамда ёқилғи элементларининг водород манбаси сифатида фойдаланиш мумкин. У С1-кимёнинг ярим маҳсулотини базаси бўлиши мумкин. Потенциал жаҳон бозори ундан кимёвий маҳсулотларни, яъни этилен ва пропиленни олиш қаторига қўшади, уни ишлаб чиқаришни мавжуд бўлган ҳажмга нисбатан 20 мартага ошириш мумкин. Метанолни истеъмол қилишни истиқболли кўрсаткичлари (млн.т.йилига) [2].

Амалдаги бозор	40
Бозорнинг янги потенциали	
Энергетик	600
Ёқили элементлари	150
Дизел ёқилғиси	55
Кимёвий маҳсулотлар ишлаб чиқариш	14

Агарда жаҳонда иккиламчи энергияни ишлаб чиқариш 10 % га асосланса, йилига 600 млн.тн метанол талаб қилинади. Шундан транспорт сектори 150 млн.тн йилига, агарда ҳамма техникаларнинг 25 % ёқилғи элементларига, водород истеъмолига ўтказилганда. Агарда дизел ёқилғиси истеъмол қилинадиган 25 % метанолга ўтказилса 55 млн.тн йилига керак бўлади.

Ҳозирги вақтда жаҳонда 3 та синтетик ёқилғи ишлаб чиқарадиган завод ва табиий газни конверсияси бўйича суяқ маҳсулот оладиган 15 та лойиҳалар қурилмоқда, шу жумладан Ўзбекистон Республикасида ҳам. Бундай суяқ маҳсулот олиш Фишер-Тропш методида 80 млрд.м³/йилга яқин газни истеъмол қилиб умумий ишлаб чиқариш унумдорлиги 35 млн.т.йилни ташкил қилади [2].

GTL технологиясидан тижоратда фойдаланиш иккита асосий омилларга боғлиқ: газни қайта ишлаш заводини қурилиш учун керакли нефтга қўйилган баҳо ва инвестициянинг ҳажми.

Биринчи омил – баҳо жаҳон бозорида шаклланади, иккинчи омил GTL заводини қуриш учун инвестиция техник-иқтисодий ҳисобларни ва таваккалчиликнинг таҳлил предмети ҳисобланади.

Синтетик мотор ёқилғисини жаҳонда ишлаб чиқаришни 2002 йилги ҳолатини қарайдиган бўлсак, 2 млн.тоннадан (умумий бензин ва дизель ёқилғиси ишлаб чиқаришнинг 0,16 %ни ташкил қилган) ошмаган. GTL технологияси бўйича синтетик мотор ёқилғиси ишлаб чиқаришда белгиланган ҳамма лойиҳалар ишлаб чиқаришга киритилса, XXI аснинг бошланишида умумий ишлаб чиқарилган маҳсулот 17 млн.т.йил-ни (1.4 % жаҳонда ишлаб чиқариладиган бензин ва дизел ёқилғини ташкил қилади) [3].

Шуни кўрсатиб ўтиш керакки, GTL қурилмасининг маҳсулотларини бозорда сотиш чегараланмаган, суяқ мотор ёқилғисига қўйилган нарх доимий равишда ўсиб бормоқда. GTL лойиҳасини ўсиши нефтни қайта ишлаш саноати томонидан ҳеч қандай рақобат ёки хавф бўлиши мумкин эмас.

Қуйидаги жадвалда 3 та ҳаракатдаги ва 16 та қурилаётган табиий газни конверсия қилиб суяқ-синтетик маҳсулот оладиган корхоналарнинг номи келтирилган (GTL-жараёни).

№	Фирмалар (давлатлар)	Лойиҳалана диган куват, минг.т.йили га	Лойиҳанинг эълон қилинган баҳоси млн.АҚШ.долл	Солиштирма капитал харажатлар, АҚШ долл/т.йил
1	Mobil (Янги Зеландия)	470	762	1620
2	Mocsgas (Жанубий Африка Респуб.)	1100	1078	980
3	Shell ^I (Малайзия)	580	620	1070
4	Exxon ^{II} (Қатар)	700	448	640
5	SaSol/Shevron ^{II}	2350	3292	550

	(Нигерия)			
6	SaSol ^{III}	720	396	550
7	Syntrolcum ^{III}	560	455	810
8	Rontech ^{III}	770	468	610
9	Intever ^{III}	720	373	520
10	SaSol ^{III}	2400	1039	430
11	Syntrolcum ^{III}	1900	1258	660
12	Rontech ^{III}	2500	1268	490
13	Intever ^{III}	2400	997	420
14	Syntrolcum ^{II} (Австралия)	470	506	1080
15	Shell Intl Gas/EGPC- West Damiatta ^{III} (Миср)	3500	1700	486
16	Qatar SaSol-Ras Laffon (Қатар)	1600	800	500
17	BP PLC ^I (АҚШ, Аляска)	14	86	6150
18	Сопосо Inc ^I (АҚШ)	18,8	75	4000
19	“Сасол” компанияси (ЖАР) ва “Петронас” ^{II} корпанияси (Малайзия) қурилиш жойи Ўзбекистон	-	4000	

I-амалга оширилган лойиҳа; II-лойиҳа қурилиш босқичида ва лойиҳалаштириш; III-олдиндан эълон қилинган лойиҳа.

GTL технологиясидан тижоратда фойдаланиш иккита асосий омилларга боғлиқ: газни қайта ишлаш заводини қурилиш учун керакли нефтга қўйилган баҳо ва инвестициянинг ҳажми.

Биринчи омил – баҳо жаҳон бозорида шаклланади, иккинчи омил GTL заводини қуриш учун инвестиция техник-иқтисодий ҳисобларни ва таваккалчиликнинг таҳлил предмети ҳисобланади.

GTL қурилмаларида юқори сифатли мотор ёқилғисининг компонентларини ишлаб чиқарилиши, нефтни қайта ишлайдиган корхоналарнинг олдига янада сифатли ёқилғини ишлаб чиқариш муаммосини қўяди. GTL қурилмасини нефтни қайта ишлаш заводининг территориясига қуриш мумкин, у билан ҳамкорлик қилиш паст сифатли оғир нефт фракцияларини газлаштиришда синтетик газ маҳсулотидан хом ашё сифатида фойдаланиш мумкин. Бунда синтетик суюқлик ёқилғиси НҚИЗнинг ҳаракатдаги технологик қурилмасига қайтадан ишлов бериш учун узатилиши мумкин. Маълумки, ҳар йили жаҳон бозорида мотор ёқилғисига (бензин ва дизел ёқилғисига) олтингугурт миқдори ароматик углеводородлар бўйича экологик талаб ошиб бормоқда.

Айниқса, қаттиқ талаблар олтингугуртнинг таркибига қўйилмоқда, чунки ёқилғини тўлиқ ёнишига ёрдам берадиган ва ёқилган газлардаги зарарли аралашмаларни нейтраллаштиришда, азот оксидини нейтраллаштиришга ёрдам берувчи катализаторларни захарлайди.

Ишлаб чиқариладиган синтетик нефт ва мотор ёқилғиси амалдаги GTL технологияси бўйича табиий газдан ишлаб чиқарилади ва у тоза экологик тавсифга эга, унинг таркибида ароматик углеводородлар, олтингугурт ва азот бўлмайди. Табиий газдан GTL технологияси бўйича олинган синтетик нефт ўзининг асосий таснифлари бўйича асосий нефтнинг маркасидан юқори туради: араб мамлакатлари, Brent, енгил суматрон нефтидан [4].

Синтетик нефтда азот ва олтингугуртнинг таркиби икки мартага кам ва кўрсатилган нефтдан дизел фракцияси бўйича 5-10 % га юқори туради. Ўзининг

хоссаси ва таркиби бўйича синтетик нефт барқарор газ конденсатига яқин туради.

Синтетик дизел ёқилғиси ўзининг асосий кўрсаткичлари бўйича нефт фракциясидан олинган дизел ёқилғисидан юқори туради:

- цетанлар сони 75 тадан кўп пунктлар бўйича 55 талик анъанавий дизел ёқилғисига қарши;
- толиароматик углеводородларнинг таркиби 0,1 % - қарши 6 га;
- олтингугурт миқдори 0 га қарши 50 га;
- зичлиги 765 кг/м³ қарши 835 га.

Ўзбекистон Республикаси шароити атмосферага қўйиб юбориладиган катта миқдордаги газлардан синтетик суяқ ёқилғисини самарали олиш имкониятининг мавжудлиги, иккинчидан атмосфера ҳавосининг мусаффолиги сақлаб қолинади.

Ўзбекистон Республикасида синтетик суяқлик ишлаб чиқариш бўйича амалий қадам қўйилган. Жумладан 2012 йилда Жанубий Африка Республикасининг “Сасол” компанияси ва Малайзиянинг “Петронас” корпорацияси билан ҳамкорликда қиймати 4 миллиард доллардан зиёд бўлган тозаланган метан гази асосида синтетик суяқ ёқилғи ишлаб чиқариш бўйича истиқболга эга бўлган йирик лойиҳани амалга ошириш ишлари бошланган.

Ушбу лойиҳа асосида барпо этиладиган завод дунёдаги энг йирик бўлиб, у синтетик ёқилғи–суяқтирилган газ, авиакеросинир ва “премиум класс” тоифасидаги, яъни “евро-4” стандартидан кам бўлмаган дезиль ёқилғисини ишлаб чиқаради. Юқоридаги жадвалдаги маълумотлардан куриниб турибдики, сарфланадиган маблағ 18 та синтетик ёқилғи ишлаб чиқарадиган заводлардан энг юқориси ҳисобланади ҳамда республикамизнинг ёқилғи энергетик ресурсларига бўлган эҳтиёжни тўлиқ таъминлайди.

GTL жараёнларини истиқболли ривожлантириш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ қилиш бўйича қуйидаги хулосаларни бериш мумкин.

- 2012-2020 йиллар даврида нефт қазиб олиш кўрсаткичини пасайиши ҳамда бир вақтда мотор ёқилғисига бўлган талабнинг ошиши;

- экологик муаммо масалаларини ечимини топиш учун мотор ёқилғисига нисбатан талабнинг қаттиқ қўйилиши;
- узоқда жойлашган қийин бориладиган табиий газ конларида, транспорт инфратузилмасидан холи бўлган ва истеъмол туманидан узоқдаги жойларда ишлатиш;
- GTL технологиядан фойдаланиш мумкин бўлган кам дебитли ва паст босимли табиий газ конларида кичик тоннажли корхоналарни жойлаштириш;
- ўзи орқали хом нефтни катта миқдорда олиб чиқиб кетадиган конларда йўлдош нефт газини утилизация қилиш истеъмоли сифатида фойдаланиш мумкин.

Синтетик суюқлик ёқилғисини олиш технологияси ва суюқлик маҳсулотларининг қўлланилиш соҳаси, табиий газни конверсия қилиб суюқ-синтетик маҳсулот оладиган корхоналар ҳақида ҳамда шу соҳа бўйича Ўзбекистон Республикасида олиб борилаётган ишлар тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

1.3. СИНТЕТИК СУЮҚЛИК ЁҚИЛҒИСИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ФИШЕР-ТРОПШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Дунёдаги давлатларда мотор ёқилғисига бўлган талабнинг доимий ошиши, унинг сифатига бўлган талаб ва нефть захираларининг камайиб бориши хом ашёларни қайта ишлаш технологиясини ишлаб чиқарувчилар томонидан такомиллаштиришнинг истиқболли йўллари топишни талаб қилмоқди. Ҳозирги даврда энг замонавий ва истиқболли технологиялардан бири бу - GTL (Gas to liquids-газдан суюқлик) ҳисобланади, метанни суюқ углеводородларга айлантириш жараёнида манба сифатида метан газини ва қаттиқ

ёқилғи (кўмир), табиий газдан ва йўлдош нефт газларидан эркин ҳолатда фойдаланиш мумкин.

GTL (Gas to liquids-газдан суюқлик) – жараёнида синтетик ёқилғи ишлаб чиқарилади (СЖТ): синтетик нефть ва дизел ёқилғиси ҳамда нефта, сурков мойлари, парафинлар ишлаб чиқарилади. Синтетик нефть оддий нефть ёки конденсат билан биргаликда қайта ишлаш учун ташилади. Дизел ёқилғисидан ишлаб чиқариш соҳасида тўғридан-тўғри фойдаланилади.

Синтетик ёқилғисини ишлаб чиқариш аста секин ривожланган, табиий ҳолда пайдо бўладиган ёқилғига нисбатан қиммат туради. Шунга қарамасдан баъзи компанияларда шу соҳада тадқиқотлар олиб борилган. GTL бозорда *Sasol (ЮАР), Royal Dutch/Shell, Exxon Vobil, Syntroleumtech, Conoko Philips, BP, Chevron Texaco, Euroil Ltuud.*

Углеводород ва кислород бирикмаларининг аралашмасидан каталитик реакцияда водородни углерод икки оксиди билан олиш имконияти Германия давлатида кашф қилинган. Германиялик кимёгорлар Франц Фишер ва Ганс Тропшлар томонидан-1920 йили энг юксак ишланма кўмирдан синтетик ёқилғисини олишнинг кимёвий жараёни тадқиқот қилинганлар. Шунинг учун бу жараён–Фишер-Тропш жараёни деб номланган. Бу жараёнда кўмир сув буғи ва кислород муҳитида синтез-газ ҳосил бўлиши учун газлантиришга таъсир қилинади (реакцияда водород ва карбонат ангидрит оксидининг аралашмаси аниқ нисбатларда бўлади), тозалашга берилади ва кейин эса синтетик суюқ углеводородга (ССУ) ва шу билан биргаликда синтетик суюқ ёқилғига (ССЁ) айлантирилган. Кўмирни синтез–газга айлантиришда темир катализаторлари ёрдамида олишнинг тадқиқот натижаси биринчи марта 1923 йилда нашр қилинган, кейинчалик олиб борилган тадқиқотларда катализаторлар, босим, ҳарорат ва реактор конструкцияси қатнаштирилган.

Фишер-Тропш жараёнига бўлган талаб 1930-1940 йиллар даврида доимий равишда кўпгина давлатларда олиб борилган. Шу жумладан Англия, Франция, АҚШ, Япония ва Китай давлатларида кенг миқёсда лаборатория ва тажриба синов ишлари олиб борилган/5/. Германия давлатида 1932-1945 йилларда

синтетик нефть ва дизел ёқилғисини ишлаб чиқариш бўйича жараёндан кенг фойдаланилган.

Табиий газни синтетик суюқликка айлантириш жараёни уч босқичдан иборат (1-расм): газни-синтез қилиш, газни суюқликка айлантириш конверсияси ва олинган суюқ углеводородларни сўнгги марта қайта ишлаш.

1-расм. Табиий газдан синтетик суюқлик ёқилғисини (ССЁ) қайта ишлашнинг асосий босқичлари /7/.

GTL технологияси бўйича ишлайдиган ҳамма технологик ишлаб чиқариш жараёнларида энг кўп капитал маблағ ва энергия сарфланадиган босқич бу табиий газни синтез-газга қайта ишлаш ҳисобланади ва бу жараён умумий сарфланадиган маблағнинг 60-70% тўғри келади /2/. Шунинг учун асосий тадқиқотларнинг йўналиши Фишер-Тропш технологиясида юқори самарали катализаторларни ишлаб чиқиш ва уларни такомиллаштиришга қаратилган.

Синтетик суюқлик ёқилғисини саноатда ишлаб чиқаришнинг биринчи бўлиб Sasol компанияси ўзлаштирган ва ҳозирги вақтда уни олиш бўйича бир нечта ҳар хил технологиялар ишланган.

Табиий энергия ташувчиларнинг кескин ўсганлиги, дунёда жуда кўп компаниялар ССЁсини ишлаб чиқариш бўйича заводларни лойиҳалаштириш бўйича катта ҳажмдаги ишларни амалга оширган ва бир қатор корхоналар томонидан синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқариш заводлари қурилган ва бугунги кунда ўз маҳсулотларини бозорларга чиқаришмоқда.

1-жадвал

ССЁни ишлаб чиқариш бўйича заводларнинг қурилиш лойиҳалари

№	Компаниялар	Жойлашув жойи	Қуввати, минг.бар./к	Таснифлари
---	-------------	------------------	-------------------------	------------

			ун	
Ҳаракатдаги				
1	Sasol	Сасолбург, ЖАР	5,6	Хом-ашёси кўмир, 1955 йилдан бўён ишлайди, 2004 йилда газни қайта ишлашга модернизация қилинган
2	Sasol	Секунд, ЖАР	124	1980 йилдан бошлаб ишлатилади, хом –ашёси- 97% кўмир, 3% табиий газ
3	Petro SA	Моссел-Бей, ЖАР	22,5	1993 йилдан бўён ишлатилади, хом-ашёси- кўмир
4	Shell MDS	Бинтулу, Малайзия	14	1993 йилдан бошлаб ишлатилади, 1997-2000 йилларда табиий газга модернизация қилинган
5	Sasol/ QP (Oryx)	Рас-Лаффан, Қатар	34 (100 гача оширишни нг имконияти мавжуд)	2006 йили қурилиши тугалланган, биринчи партия маҳсулоти 2007 йилнинг бошида ишлаб чиқарила бошлаган, хом-ашёси –табиий газ
Қурилаётган ва лойиҳалаштирилган				
1	Sasol/ Chevron Texaco	Эскравос, Негирия	33,5	2007 йилда қурилиши тугалланган, асосий хом-ашёси- табиий газ
2	Shell/QP (Pear)	Қатар	140 (иккита қурилма ўрнатилган)	2009 йилда биринчи қурилманинг қурилиши тугалланган, иккинчиси 2011 йилда ишга туширилган, хом-

				ашёси – табиий газ
3	Exxon Mobil/QP	Қатар	154	2011 йилда қурилиши тугалланган, хом-ашёси- табиий газ
4	Sasol/ QP	Қатар	65	Қурилиши 2011 йил тугалланган, хом-ашёси табиий газ
5	Sasol/ QP	Қатар	130	Қурилиши 2010 йилда бошланган
6	ConocoPhillips / QP	Қатар	160	Қурилиши 2010 йилда бошланган
7	Marathon / QP	Қатар	120	Қурилиши 2010 йилда бошланган
8	Shell/INPC	Иран	75	Лойиҳаси тасдиқланмаган
9	Shell/НИОС	Иран	20	Лойиҳаси тасдиқланмаган
10	Россия/Syntroleum	Иран	140	Лойиҳаси тасдиқланмаган
11	Sasol компанияси ЖАР ва "Петронас" корпорацияси (Малайзия)	Ўзбекистон	38	2013 йилдан бошлаб қурилиши бошланган

Япония ва Жанубий Корея СТГ (суюлтирилган табиий газларни) импортидан ташқари миллий газ индустриясини қурган. Табиий суюлтирилган газларни олиш технологияси асосида GTL-ни олиш иккинчи босқич ҳисобланади. Дунё энергетик соҳасининг жадаллашувида GTL ишлаб чиқариш

технологиясининг аҳамияти табиий газдан, юқори сифатли синтетик мотор ёкилғисини ишлаб чиқариш ҳисобланади.

II-BOB.

2.1. СУЮЛТИРИЛГАН НЕФТЬ ГАЗЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Нефть конларидаги “хом” нефть қувур узатмалар орқали ҳайдалганда барқарорлашади. Нефтни барқарорлашиш жараёнида унинг таркибидан енгил углеводородлар–йўлдош газлар ажралиб чиқади. Йўлдош газ суюлтирилган нефть газини олишнинг энг қиммат хом ашёси ҳисобланади.

Нефтни қазиб олишда йўлдош газни ажратиб олиш ва қайта ишлаш ҳамда суюлтирилган нефть газини олишнинг энг содда технологияси 1-расмда келтирилган.

Қудукдан (1) келадиган нефть ёғли газ билан биргаликда ажратгичга (2) кириб келади. Нефтни таркибидаги ёғли газ ажратилади ва юқоридаги штуцер орқали чиқарилади, нефть эса ўрта қисмидаги штуцер орқали резервуарга йўналтирилади. Ёғли газ ажратгич орқали газни қайта ишлайдиган қурилмага йўналтирилади, у ерда абсорбция усулида енгил сиқиладиган газлар ажратиб олинади. Ундан кейин сиқиладиган газ абсорбентлардан ажратилади ва алоҳида углеводородларнинг фракцияларига ажратиш учун ажратгичга берилади.

Йўлдош газнинг таркибидан суюлтирилган газни абсорбция усулида ажратиб олишдан ташқари паст ҳароратдаги технология асосида ҳам ажратиб олинади. Йўлдош газлар газни қайта ишлаш заводларида қайта ишланганда қуруқ газ ва унинг таркибидан метан, этан ва қисман пропан, этан таркибли фракциялар ҳамда суюлтирилган газлар олинади: пропан, бутан, изобутан ва автобензол–барқарор газли бензиннинг компонентлари мавжуд бўлади.

Нефть конларидаги йўлдош газнинг таркиби газ ва газ конденсат конларининг табиий газлари билан таққослаш маълумотлари қуйида келтирилган (1-жадвал).

Маълумотлардан қуриниб турибдики, йўлдош газнинг таркиби конлар кесимида ўрганилганда бир-биридан катта қийматда фарқ қилади ҳамда конларнинг турига ва қазиб олиш шартларига боғлиқ бўлади, n_1 –суюлтирилган

газлар фақат йўлдош газлардан олинмасдан газконденсат конларидан ҳам олинади. Газконденсат конларидаги газлар юқори босим таъсирида ишланганда (100-600 кгс/см²) нефтнинг баъзи бир компонентларга суюқлик ўтади. Босимнинг қиймати 40 – 80 кгс/см² га пасайтирилганда газни конденсацияланиши натижасида ундан конденсат ажралиб чиқади. Бу конденсатнинг таркибида бензин ва суюлтирилган газларнинг оғир углеводородларини компонентлари мавжуд бўлади.

Нефтни тайёрлаш жараёнидан маълумки, нефть кўтаргичлар орқали юқorigа кўтарилганда йўлдош газнинг бир қисми суюқлик ҳолатида нефтнинг таркибида қолади. Эриган газнинг миқдори ва унинг таркиби кўтаргичнинг иш режимига, босимига ва ҳароратига боғлиқ бўлади.

Нефтнинг таркибидаги газлар нефть кон қурилмаларига қайтадан барқарорлаштириш учун берилади ва қолган метан, бутан фракциялари қўшимча равишда олинади. Суюлтирилган нефть газининг ярмидан кўп қисми нефтни қайта ишлаш заводларида қайта ишлаш жараёнида олинади. Заводда нефтни қайта ишлаш натижасида олинган газнинг таркиби ҳар бир жараён учун қуйидаги таснифга эга бўлади (3-жадвал).

1-жадвал

Бир нечта нефть конларидаги йўлдош газларнинг ўртача таркиби газ ва газденсат конларининг маълумотлари билан таққосланган

Т/р	Конларни жойлашган жойи	Коннинг чуқурлиги	Компонентларнинг ётиқ чуқурлиги							конденсатнинг	Нисбий зичлик
			CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ ⁺ Юқори	CO ₂	H ₂ ⁺ ноёб газлар		
I. Газконденсатли конлар											

1.	Ўртабуло қ	218 5	88,0	1,4	0,37	0,15	0,21	4,7	0,1	4,9	11, 6	
2	Зеварда	261 0	90	4,5						0,0 9	78, 8	
3	Шўртан	310 0	89,0	4,1	0,93	0,37	1,03	2,72	0,72	0,0 8	58	
4	Одамтош	175 0	78,8	8,1	3,7	1,9	3,4	1,8	2,2	0,2 8	163	
5	Газли	97,2	0,32	0,9	0,47	0,13	2,327 9	-	-	-	-	
II. Нефть конденсатли конлар												
6	Жанубий Кемачи	260 0	81,5	10,3 1	3,26	0,73	16	3,25	0,56	0,0 4	43	
7	Умид	260 0	90,8 7	3,62	0,85	0,32	0,52	3,2	0,55	0,0 7	56	
III. Нефть конлари												
8	Шимоли й Ўртабуло қ	430 0	88,0	3,91 0,	0,91	0,6	2,327	3,38	0,7	0,0 4	78	-
9	Шарқий Тошли	110 0	59,9	18,1	10,5 3	4,95	3,58	1,22	2,2	-	-	-
10	Кўкдума лоқ	295 0	78,3 1	5,0	1,97	0,73	9,48	3,7	0,37	0,0 8	600	
11	Крук	216 0	84,5 8	5,96	1.18	0,24	0,396	2.48	0,17	0,1 3	73	

Термик крекинг жараёнида катта миқдордаги олифенлар олинади. Каталитик жараёнда таркибидаги катта миқдордаги изобутанлар, пиролиз жараёнида эса кўп миқдорда этилен ва водород олинади.

Газни фракцияларга ажратиш қурилмаларида нефтьнинг таркибидан заводларда ажратиб олинган газнинг компонентларига – газ, пропан – пропилен, бутан – бутилен фракциялари киради.

2-жадвал

Шимолий Ўртабулоқ кони йўлдош нефть газининг тавсифи

№	Компонентларнинг номланиши ва масса улуши, %	Қиймати
1	Олтингугурт водороди	3,89
2	Карбонат ангидрит газы ($H_2S + CO_2$)	3,16
3	Азот (N_2)	1/03
4	Метан (CH_4)	51,59
5	Этан (C_2H_6)	14,78
6	Пропан (C_3H_8)	16,40
7	Изобутан (iC_4H_{10})	1,94
8	Нормал бутан (nC_4H_{10})	4,93
9	Изопентан (iC_5H_{12})	1,09
10	Нормал пентан (nC_5H_{12})	1,19
	Газнинг зичлиги (ҳавога нисбатан)	0,997

Шунинг учун суюлтирилган нефть газининг таркиби ишлаб чиқариш усулига боғлиқ бўлади. Йўлдош газлар газни қайта ишлаш заводларида қайта ишланганда чегаравий углеводородларга (пропан-бутан) эга бўлади ва энг сўнгги ҳолатда чегаравий углеводороднинг (пропан-бутан) кичик бўлган миқдорига эга бўлади.

Нефтни қайта ишлаш заводларида нефть газидан олинган суюлтирилган газнинг таркибидаги чегаравий углеводородларнинг миқдори пропилен ва бутилен кескин ошади.

Нефтни қайта ишлаш жараёнида ҳар хил технологиялар асосида олинган
суюлтирилган газнинг таркиби оғирликка нисбатан, % да

Компонентлар	Термик крекинг		Каталитик крекинг		Контактли коксланиш		Каталитик реформинг	Газойлнинг каталитик пиролизи.
	Гудрон ва газойл аралашмаси	Мазут	Оғир ҳомашё	Енгил ҳомашё	Деструкциясиз	Деструкцияли		
H_2	0,4	0,2	1,69	1,4	0,275	1,78	10,8	3,4
CH_4	14,5	2,8	8,2	2,8	20,0	29	3,66	49,70
C_2H_4	1,9	3,3	2,52	1,2	8,0	7,1	-	23,0
C_2H_6	19,8	3,7	8,4	4,6	15,0	16,3	12,4	19,20
C_3H_6	9,7	4,7	16,9 0	8,4	8,7	11,1	-	2,56
C_3H_8	7,7	13,0	15,1 0	20,0	12,05	16,7	27,90	1,28
C_3H_8	1,9	15,5	2,52	9,1	3,3	1,3	-	0,425
$i-C_4H_8$	7,5	-	14,3	-	9,68	5,78	-	-
$i-C_4H_{10}$	42,2	42,2	21,0	36,0	3,12	4,02	22,5	0,425
C_4H_{10}	14,5	14,5	9,3	16,5	6,98	6,30	225	-

Пропанни ва ундан юқори бўлган углеводородларни олиш қурилмаси.

Суюлтирилган нефть газларини олишда Жоуль-Томсон самарасидан

фойдаланиш схемаси қуйида келтирилган. Газнинг оқимида гидратларни пайдо бўлишини олдини олиш учун уни совутишдан олдин унга 80% ли метанол сепилади. Газ киришдаги ажратгичдан ўтгандан кейин рекуператив иссиқлик алмаштиргич Т1 га кириб келади ва газнинг тескари оқими ёрдамида совитилади. Бунда газ истеъмолчиларга ташилиши учун керакли босимгача дросселланади ва совитилади, кейин эса унга тушган суюқликни ажратиш учун уч дозали С1 ажратгичга кириб келади. Газ ўзининг совуқлик миқдорини рекуператив иссиқлик алмаштиргичга бергандан кейин истеъмолга тўпланади.

Пастга тушган сув ва метанол эритмаси дросселланади ҳамда К1 буғлантириш колоннасига берилади. Метанолнинг буғлари К1.да конденсацияланади ва йиғув сиғимига тўпланади. Сиғимда тўпланган метанол насос ёрдамида метанолни тақсимлаш тизимига берилади. Сн1 га тўпланган углеводород суюқлиги суғориш учун дезтанализатор К1га тўпланади. К1да C_3 метан–этан фракцияси энг сўнггида паст ҳароратда газ омили билан аралашади. C_{3+} фракцияси К2 колоннанинг ўрта қисмига киради ва пропан–бутан фракциясига ажратилади ёки барқарор конденсатга К2дан чиққан буғларнинг конденсацияси ҳамда пастдаги совутилган маҳсулот ажратилган газ ёрдамида амалга оширилади. Бундай ҳолатда қайта ишлашга кириб келадиган эркин газ билан (3,5 МПа) товар газнинг босимининг ўртасида фарқ мавжуд бўлади. Газларнинг босимини фарқи ҳисобига ва дросселлангандан кейин жараёнда ҳарорат -63°C .га тушади, газдан C_{3+} фракцияларни ажратиш 40% га (пропан 25%) яқинни ташкил қилади.

Бу технология соддалиги ва арзонлиги билан ажралиб туради. Қурилмага кириб келадиган газ билан чиқиб кетувчи газ оралиғидаги босимнинг фарқи оширилганда C_{3+1} фракцияларни ажратиш олиш кучаяди.

Бу қурилманинг камчилиги метанол билан маҳсулотларнинг ифлосланиши ҳамда метанолли сувларни утилизация қилиш мураккаб ҳисобланади.

Фракцияларни чуқур ажратиш олиш технологияси учун 1-расмда келтирилган технологик схема талаб қилинади. Бу схеманинг олдинги схемадан

фарқи маҳсулотларни қуритишда газ қаттиқ қуритгичлар ёрдамида қуритилади ва унинг таркибида метанол бўлмайди.

Детандер компрессор агрегатидан (ДКА) фойдаланилганда газни ажратишни олиб бориш паст ҳароратда ва босимда амалга оширилади, газни ажралиш жараёнига қулай таъсир кўрсатади. ДКАга кираётган газнинг босими сақланади. Дефлегматорда совуқ ажратилган газдан фойдаланилганда деэтанизатор К1 ёрдамида чиқиб кетадиган пропаннинг миқдори камайтиради. Хом газ уч фазали С1 ажратгичга кириб келади. Ажратилган газ қуритиш блокига берилади, у ерда шудринг нуқтаси -70°C гача қуритилади. Қуруқ газни совутишга иккита оқим берилади. Иссиқлик ажратгич Т1, Т2, Т3- гача ва кейин эса С2 ажратгичга ва детандерда кенгайтирилган газ ажратгич С3га узатилади. Суюқлик ажратгичдан кейин дросселланади, Т3 иссиқлик ажратгичда қиздирилади ва тўйинтиргич сифатида К1 деэтанизаторнинг ўртасига берилади. С3 ажратгичдан совутгич сифатида деэтанизаторнинг дефлегматорига ва кейин эса Т1 иссиқлик ажратгичга берилади. Ҳамма суюқлик деэтанизатордан кейин дросселланади ва тўйинтиргич сифатида К2 колоннага берилади.

Уч фазали С1 даги углеводород суюқлиги дросселланади ва Р1 ажратгичга берилади. Газ ва углеводород суюқлиги ажратгичдан кейин деэтанизаторга берилади. Деэтанизатордан чиққан газ совуқли рекуперациясидан кейин сиқувчи компрессорнинг турбодетандор агрегати ёрдамида сиқилади ва асосий оқим билан бирлаштиради ҳамда истеъмолчига берилади. Бу технологик схема газнинг кенг оралиы босимида ишлатилади. Пропанни олиш коэффициенти детандердаги босимлар фарқига боғлиқ бўлади.

Бош фракцияларга ажратиш колоннасидаги бирламчи ҳайдаш жараёнидаги енгил маҳсулотлар конденсацияланмаган босқич ҳисобланади. Суюлтирилган нефть газларининг таркибида енгил конденсация фракциялари қолади ва юқори қувватли насослар ёрдамида суюқ ҳолатга ўтказиш учун қайтадан тозалашга ҳайдалади.

Суюлтирилган нефть газининг “колошник” гази билан бирламчи конденсат оралиғидаги тақсимланиши босимиға ва ҳароратиға ҳамда нефтни тозалайдиган заводға етказиб бериладиган кирувчи нефтнинг таркибидаги газларнинг миқдорига боғлиқ бўлади.

Дистилляция жараёнида олинадиган СНГ (суюлтирилган нефть гази) углеводород компонентларига ва олтингугурт бирикмаларининг тўйинган, H_2S , метил ва этилмеркаптан, органик сульфидларни ва дисульфидларни тизимидан иборат бўлади. Бу аралашмалар бир ёки бир нечта айланишлар босқичида колоннадан чиқариб юборилади.

Конденсацияланган фракция бош фракциялаш колоннасида энг юқори қайнаш нуқтасига чиқади ва қайнаш ҳароратиға боғлиқ бўлади: энгил дастлабки дистиллят ($-100^{\circ}C$), дастлабки оғир дистиллят ($50-200^{\circ}C$), авиация ва маиший керосин ($150-360^{\circ}C$), таркибида темир йўл ва денгиз дизел ёқилғисининг ўртача дистиллятлари (оралиқ ҳароратда), газойл ($175-360^{\circ}C$). Булардан баъзилари кирувчи маҳсулот ҳисобланади ва суюлтирилган нефть газининг чиқишини кучайтиради.

Бунинг асосий сабаби, жаҳондаги иқтисодий кризисга боғлиқ бўлиб, нефть қазиб олишнинг Яқин Шарқ давлатларида қисқариши, унинг баҳосининг юқорилиги, иқтисодий депрессия ва ёқилғи нефтга бўлган талабнинг камайганлигидир. Шу билан биргаликда транспорт ёқилғисига бўлган талабнинг ошганлиги: автомобил бензинига, авиация керосинига ва дизел мотор ёқилғисига. Ҳозирги даврга келиб “енгил нефтга” бўлган талабнинг ошганлиги сабабли, дистилляторларнинг чиқишини кучайтириш орқали энгил фракцияларни олиш ва ёқилғи нефтга бўлган ишлаб чиқаришни камайтириш ва унинг ўрнига синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқаришни ошириш масаласи ўртага қўйилган. Бундай мақсадга эришиш учун нефтнинг энгил фракцияларидан фойдаланиш ҳамда нефтни тозалаш заводларининг технологик занжирига қўшимча энгил крекинг поғоналар қўшилган. Бу поғонада бош фракцияларга ажратиш қурилмасидан чиқадиган “оғир” ёқилғи нефть 9800 кПа босим атропоидида $450^{\circ}C$.гача қиздирилади ва қолдиқ нефтга дистиллятлар

ҳайдалади, яъни енгил крекинг-смола фракцияси олинади. Енгил крекинг жараёни термик крекинг қилишнинг бошқа тури ҳисобланади. У крекинг маҳсулотларини юқори таркибдаги углеводородларнинг олефин қаторини чиқишини кучайтиради. Суюлтирилган нефть газни олиш нуктасидан қарайдиган бўлсак, енгил крекинг жараёнида паст қайнайдиган газларни (пропан ва бутанни) чиқишини кучайтиради, кам тўйинган маҳсулот ҳисобланади, таркибида катта миқдордаги пропилен ва бутиленлар бўлади.

Кўпгина нефтни қайта ишлайдиган заводларнинг асосий крекинги сифатида қабул қилинишига мувофиқ бир ёки иккита тозаловчи конверсиянинг технологик схемасидан фойдаланилади. Заводнинг технологик схемасида суюлтирилган нефть газининг чиқиши кенг ораликда белгиланади.

Маълумки, каталитик риформинг энг содда конверсия жараёни ҳисобланади ва СНГни чиқишини таминлайди. Бу ерда асосий мақсад C_6/C_7 сонли ароматик углеводород ёки ораликдаги кимёвий моддаларни ёки бензинли аралашмани олиш ҳисобланади. Бу жараёндаги маҳсулот хом нефтни фракционли ҳайдаш колоннаси орқали ёки махсус бирламчи олинган ҳисобланади.

Парафин ҳамда нефть қаторларнинг углеводородларини конвертир қилишнинг асосий жараёни дистиллят қатнашганда ароматик углеводородларнинг таркибида бир зумда содир бўладиган дегидрогенизация ва ҳалқаларни ҳосил бўлиши ҳисобланади.

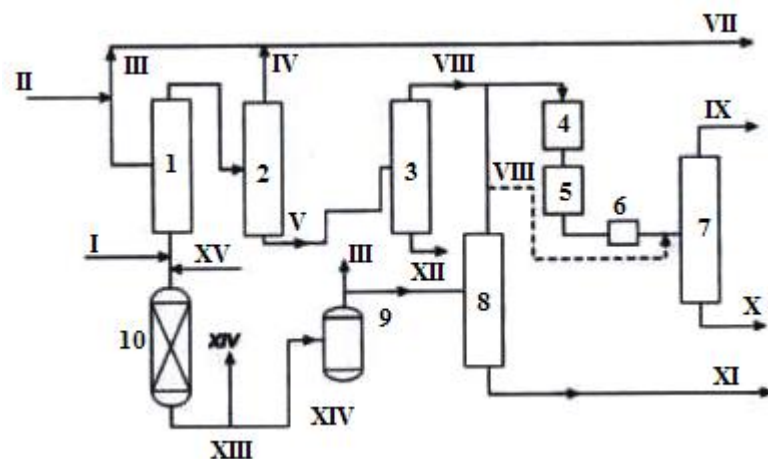
Олтингугуртли бирикмалар катализаторларни зарарлаши мумкин, бу ерда дистиллятли ва таркибида сув бўлган тозаланган газ ўтганда кобальтли ёки молибден никелли катализаторлар 410°C га яқин ва юқори бошланғич босимда фракциядан чиқарилади ва олтингугуртли H_2S бирикмалар конвертир қилинади.

4.-жадвал

Конверсия жараёнининг асосий турларининг тавсифи

Жараённинг тури	Хом-ашё	Бирламчи маҳсулот	СНГ-нинг чиқиши (масса бўйича) биринчи маҳсулотга нисбатан %
Каталитик риформинг	Енгил биринчи дистиллят	Ароматик углеводородлар, бензин аралашмаси	5-10
Каталитик крекинг	Газойль	Этилен, Пропилен (нефтькимёси учун)	15-20
Буғли крекинг	Газойль ёки дистиллят	Этилен пропилен	23-30
	Бутан тўйинмаган газ	Бензин	10-15
Термик крекинг	Газойль ёки нефти	Бензин	10-20
Кокслаш	Оғир нефтьли газнинг қолдиқ маҳсулотлар	Нефтли кокс	5-10

Бу газлар бошқа енгил газлар билан биргаликда паст босимда тезкор буғланиш босқичида олиниш даврида чиқариб юборилада, платинли катализатор билан тўлдирилган ҳолда дистиллят сифатида реакторларга кириб келади.



4.15-расм. Каталитик риформинг усули бўйича суюлтирилган нефть газини ишлаб чиқариш схемаси:

1-кирувчи маҳсулотни ажратгич; 2-абсорбер-деэтанизатор; 3-кирувчи дистиллятор–дебутанизатор; 4-амиакли ишлаш қурилмаси; 5-ишқорли ювиш колоннаси; 6-сув йиғгич; 7-депропанизатор; 8-дебутанизатор; 9-қатламли турдаги каталитик реформер; 10-сувли тозалагич;

I–ён тамондан кириб келадиган дистиллят; II–юқоридан қувурли дистиллят орқали кириб келадиган дистиллятор; III, IV–этан (C_2); V, IX– пропан (C_3); VI, X–бутан; VIII–риформингдан келадиган СНГ(C_3 ва C_4); XI–ароматик дистилляторлар(C_{6+}); XII–енгил бирламчи дистиллят; XIII–сульфатсизлантирилган дистиллят; XIV–нордон газ; XV–ишлаб бўлинган газнинг қайтиши.

Каталитик крекинг ҳар хил технологик жараёнли нефтни қайта ишлаш заводларида дистиллятларни олиш оралиқларини қисқартириш ҳамда автомобил бензини ва тўйинмаган газларни чиқишини кучайтириш сифатида қўлланилади. Кремний-глинозем катализаторлари қатнашганда юқори ҳароратда ёйилувчан оғир газойл ва парафин хом ашё олиш учун хизмат қилади.

Энг катта замонавий йирик реакторларда каталитик крекинг “ҳаракатчан катализ” сифатида ишлайди, бунда хом ашё ва катализаторнинг янги порцияси тўхтовсиз равишда реакцияланиш колоннасига узатилади, у ердан бирданига

ишланган катализаторнинг порцияси чиқарилади ва регенерация резервуарига иссиқ ҳаво билан қайта реактивлаштириш учун узатилади.

Реакцияланиш колоннасидаги тоза маҳсулот дастлабки ажратгичга енгил фракция оралиғида жойлашган дистилляторларни ва оғир фракцияларни олиш учун ҳайдалади.

СНГ оқимининг таркибидан пропилен ва бутенли фракцияларнинг компонентларини ҳайдаш жараёни ёки кимёвий йўл орқали ажратиб олинади. Бунда тўйинган ёки тўйинмаган C_3/C_4 газлари (нефткимё соҳасида ишлаб чиқарилиши талабга мувофиқ) маиший хизмат соҳасида ва саноатда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Бундай тўйинган ёки тўйинмаган газларо заводларда каталитик крекинг хом ашё сифатида фойдаланилганда меркаптаклаштирилмайди, шунинг учун белгиланган технология бўйича СНГ олишда унинг таркибидан олтингугуртли бирикмалар чиқариб юборилади. СНГ каталитик крекингда баъзида “полимерли” қурилмалар орқали ўтказилади, бу ерда тўйинмаган компонентлар кислотали катализаторлар билан ўзаро таъсирланади (фосфорли ва фторит кислотаси) ва “полимерли бензинга” айланади. Реакцияланмаган газнинг ёки кирувчи газнинг қолдиқлари ишқорли ювиш ёрдамида меркаптансизлаштирилади ва нефтни тозалаш заводдан СНГ маҳсулоти сифатида чиқарилади.

Ҳаракатдаги каталитик крекинг жараёнининг бошқа турига гидрокрекинг дейилади. Бу ерда хом ашё сифатида енгил ёки оғир газойл биргаликда водороднинг газли қўшимчаси билан тўйинтирилган дистиллятлардан фойдаланилади ҳамда чуқур крекинг ва полимерлаш реакциясига берилади.

СНГ ни крекинг жараёнларида ярим маҳсулотлар ишлаб чиқарилади ва асосан каталитиксиз таъсир этиш жараёнлари ҳисобланади. Бунга буғли крекинг, термик крекинг, енгил крекинг, тўхтатилган кокслаш ва суюлтирилган қатламли кокслаш дейилади.

Шундай қилиб, суюлтирилган нефть газларини ишлаб чиқаришдаги асосий манба сифатида нефть конларидаги машъала орқали ёқиб юборилаётган

йўлдош газлардан, газконденсат конларининг ёғли табиий газларидан, барқарорлашган нефть ва қайта ишланган нефть газларидан фойдаланиш орқали сифатли синтетик мотор ёқилғисини ишлаб чиқариш бўйича ишларни йўлга қўйиш зарур ҳисобланади.

2.2. Синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқаришнинг босқичлари

Суюлтирилган табиий газ ишлаб чиқариш технологиясига ўхшаш GTLни ишлаб чиқариш ҳам йирик тоннажли ва кичик тоннажли ишлаб чиқариш турларига ажратилади.

Замонавий технологиялар асосида табиий газни қандай ишлаб чиқаришни кўриб чиқамиз.

Газни синтетик суюқ ёқилғига қайта ишлашнинг асосий йўллари. Табиий газ-инерт аралашмаси ҳисобланади (асосан метандан ташкил топган), шунинг учун қайта ишлашнинг ҳар қандай технологиясида – у таъсир этувчи хусусиятга эга бўлган синтез-газга (углеводород оксидлари ва водород) айлантирилади.

Иккинчи босқичда катализаторлар ёрдамида синтез-газдан органик бирикмалар олинади. Синтетик суюқ ёқилғи „GTL”ни олиш технологиясида ҳар бир босқичдаги ишлаб чиқариш жараёнида қандай муаммолар амалга оширилишини кўриб чиқамиз.

Биринчи босқич: Қуйидаги 4.42-расмдан кўриниб турибдики, „GTL” ни олишни ва метанни синтез-газга айлантиришнинг (буғли ёки углерод кислотали конверсиясини ва ҳаво билан ёки тоза кислород билан оксидлантиришнинг) ҳар хил технологиялари мавжуд. Метанни углерод кислотали конверсияси ($CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$) саноатда умуман фойдаланилмайди. Ундан кейинги жараёнда паст нисбатдаги $H_2 : CO$ (1:1) синтез-газ олинади, кейин эса метанол ёки водород олиш фойдалидир. Бунинг учун реакцияни амалга ошириш учун кучли барқарорлашган катализаторлар(коксланмаслиги учун) талаб килинади. Иккинчи усулдаги буғли ва буғли кислородли метанни конверсиясидан

саноатда кенг миқёсда фойдаланилади. Юқори ҳароратда (800-900⁰C) ва катта бўлмаган босим қийматида (1-3МПа) катализаторлар ёрдамида (асосан никелли катализатор) реакция охиригача олиб борилади. Бундай жараённи олиб бориш жуда қиммат, бу технологияда синтез-газнинг нархи энг сўнгги олинган маҳсулотнинг (метанол ёки диметанол эфири) нархининг учдан бир қисмини ташкил қилади.

Маҳсулот нархининг юқорилиги жараёнларни кетма-кет босқичда олиб бориш натижасида янги технологияларни излашни талаб қилади. Газни кислород ёрдамида тўғри оксидлантиришнинг классик усулларида фойдаланиш керак бўлади.

Табиий газни кислород билан тўғри классик усулда оксидлантириш мумкин эмасми деган савол туғилади? Бу ерда бўлинма пайдо бўлади, чунки газ кислород билан оксидлантирилганда азот қўшимчали (50-60% дан кичик бўлмаган) синтез-газ олинади ва кейин реакцияларни олиш жараёни қийинлашади.

Метан кислород билан оксидлантирилганда синтез-газ яхши олинади, лекин нархи қиммат бўлади. Сўнгги йилларда кам тоннажли “GTL” ишлаб чиқариш бўйича бир нечта ишланмалар яратилган ва синтез-газни оксидлантиришнинг янги истиқболли йўналиши эгалланган.

Иккинчи босқичда: Синтез-газни йирик масштабда қайта ишлашнинг иккита саноат варианты мавжуд: Фишер-Тропш реакциясидан кейин углеводород аралашмалари ва метанол синтези олинади ҳамда газни синтез қилиб тўғридан тўғри диметил эфири (ДМЭ) – бу ерда метанолни бензинга қайта ишланишини олиб боришда реакция занжиридаги оддий оралик маҳсулот ҳисобланади.

Фишер-Тропш синтезини биринчи вариантыда углеводород нефт-аралашмаси эквивалентликка келтирилади ва кейин эса қайта ишланади. Бу энг яқин усул бўлиб, у саноатда кенг қўлланилади, келажакда истиқболга эга бўлмаслиги мумкин. Бу усул иккита камчиликка эга: катализаторларни унумдорлиги паст (энг замонавий катализаторнинг бир соатдаги ишлаб

чиқариш кўрсаткичи - 0.15 т/соат га тенг) ва маҳсулот аралашмаси (синтетик нефт) мураккаб таркибга эга. Бугунги кунда катализаторлардан фойдаланиш асосида (темир ёки кобальт) кенг спектрдаги углеводороднинг C_1 дан C_{30} ва ундан ҳам юқори фракциялари олинади. Кўриниб турибдики, бундай аралашма яна қайтадан ишланишни талаб қилади, нефтни қайта ишлаш заводининг таркибига осонгина киради. Шундай қилиб, бир босқичда товар маҳсулотини олишнинг иложи йўқ. Бундан тушунарлики, нима учун синтетик ёқилғи олишнинг таннархи нефтнинг ёқилғисидан юқори туради.

Иккинчи вариантда метанол синтези–йирик тоннажли жараённи қайта ишлаш (*жаҳон бўйича ишлаб чиқариш қуввати 30 млн.т, шу жумладан Россия давлати 3,0 млн. т.га яқин, Республикамиздаги ССЁ заводи ишга тушса, 1 йил давомида 4,0 млрд. м³ газни қайта ишлаш ҳисобига 1.2-1.4 млн.т. синтетик суюқлиги олинади*) саноатда яхши ишланган.

Бу жараённинг ҳам камчиликлари мавжуд: термодинамик жараённинг ноқулайлиги туфайли метанолни қайтадан концентрациясини ҳосил бўлиши тақиқланган. Шунинг ҳисобига реактор орқали газ аралашмаси кўп марта ўтказиб турилади (ҳосил бўлган метанолни ажратиб чиқариш учун), табиий равишда кўшимча электр энергиясини сарфланишга олиб келади. Бунинг натижасида метанол ва бензиннинг таннархи ошиб кетади.

4.42-расмда метанолни нефтнинг таркибидаги йўлдош газдан олишнинг асосий иккита йўналишлари кўрсатилган: тўғри конверсия қилмасдан синтез-газ ва тўғри оксидланиш орқали олинади.

Газни тескари конверсия қилиш саноат жараёнларида метанолни синтез қилишда кенг қўлланилади. Ҳозирги вақтда саноатда метанолни ишлаб чиқариш углерод ва водород (синтез-газ) оксидларини каталитик синтез қилишга асосланган. Ишланган технология бўйича метанни каталитик конверсия қилишда табиий газдан метанолни ишлаб чиқариш жараёни кучайтирилган босим ва юқори ҳароратда амалга оширилади. Оксидлантиргич сифатида сув буғидан ва кислороддан фойдаланилади. Улар қуйидагиларга боғлиқ ҳолда ажратилади:

- буғли конверсия;
- буғ-углерод кислотали конверсия;
- буғ-кислородли конверсия;
- буғ-кислород-углерод кислотали конверсия.

Метанолни ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги босқичларга бўлинади: риформинг–газни сиқиш–синтез қилиш–метанолни олиш– метанол ректификация (тозалаш жараёни) қилинади .

2.3. Риформинг жараёнини олиб бориш

Биринчи энг мураккаб ва энг қиммат босқичда буғли, буғли кислородли ёки буғ углеродли метанни конверсия қилишда 700-900⁰С ҳароратда ва 2-3 МПа босимда катализатор қатнаштирилиб амалга оширилади. Бундай ҳолат энг қиммат аустенит пўлатли юқори ҳароратга чидамли қувурли печларда амалга оширилади.

Жараённи амалга оширишда катта энергия сарфланади ҳамда унга кислород ва буғ ишлаб чиқариш учун сарфланадиган энергия ҳам кўшилади.

Компримирлаш (газни сиқиб ҳайдаш). Газли-синтез совутилгандан ва тозалангандан кейин технология бўйича қайта ишлашни давом еттиришга боғлиқ ҳолда синтез-газли суюқ маҳсулотга айлантириш жараёни юритмали марказдан қочма компрессорнинг буғли турбинаси ёрдамида сиқилади, буғли риформингдан кейинги энергиядан самарали фойдаланилади.

Метанолни синтез қилиш. Иккинчи босқичда олинган синтез-газ катализаторлар ёрдамида конверсия қилинади ва метанолни амалга ошириш учун катализатор қатнаштирилади ва реакторларда олинади. Биринчи босқичда амалда тоза синтез-газ олинади, лекин метанолни каталитик синтез жараёни юқори иссиқ ажралиш жараёнида содир бўлади, бу иссиқлик мос бўлган усулда олиб борилади ва уни реакторнинг ҳажми бўйича бир текисда тақсимланиши кетма-кетлигида амалга ошириш мураккаб бўлади. Бундай талабга эришиш

учун юқори даражадаги селектив конверсиянинг ҳисобига тоза маҳсулот олинади.

Амалиётда бир марта ўтиш орқали углеводородларни (8-12)% ли конверсия қилиш даражасига эришиш мумкин, уни кўтариш учун кўп мартали синтез-газ рециркуляция қилинади ва унинг ҳисобига катта миқдордаги энергия сарфланади.

Реакторлардан олинadиган метанолнинг таркибида етарлича катта миқдордаги аралашмалар мавжуд бўлади ва ректификация жараёни амалга оширилади ҳамда энергия сарфи ҳам юқори бўлади.

Юқорида баён қилинган фикрлар жамланганда шундай хулоса қилиш мумкинки, бундай технологияни йирик ишлаб чиқаришда (500 минг.т.йил. кичик бўлмаган) қўллаш мумкин.

Синтез-газни ишлаб чиқаришнинг асосий саноат технологиясига-метанни буғли конверсияси (МБК), метанни автотермик риформинг (кислородли ёки ҳаволи конверсияси), метан крекинги, метанни қисман оксидлантириш ва бу жараённинг аралашмаси киради.

Метанни буғли конверсия қилиш жараёнида буғ табиий газ билан юқори ҳароратда ва жуда паст босимда таркибига никел катализаторини қўллаш орқали реакциялантирилади. Эндотермик реакция жараёнида реакцияланиш олиб бориладиган ҳажмга иссиқликни кириб келиши ташкиллаштирилади. Бунинг учун иссиқликка чидамли диаметри 80-120 мм.ли қувур олинади ва конвектив-радиациали қиздиргичлар ёрдамида қиздирилади. Автотермик риформинг реакциясида каталитик сифимга буғли аралашма, табиий газ ва кислороднинг пропорциясида метаннинг бир қисми кислородда ёнади, бошқа қисми эса углерод оксиди ва водородни ҳосил қилади, сув буғлари билан реакцияланади. Табиий газнинг бир қисми ёниб конверсия реакцияси учун юқори ҳароратни таъминлайди.

Метанни крекинглаш жараёнида табиий газ 1000°C дан юқори ҳароратда қиздирилади, метан молекулалари водород ва углеродда ёнади.

Метан хом ашё сифатида истеъмол қилинганда ҳисобий нисбатли жараёнда водороднинг чиқиши 2 марта кам бўлади, лекин метан юқори даражада ёқилганда кам харажат билан водородни сўнгги маҳсулот сифатида чиқиши таъминлайди.

Метанни кислород ёки ҳаво билан қисман оксидланиш (РОХ-технологияси) жараёни катта тезликда олиб борилади. Реакция керамик қопламали оловга чидамли реакторда 1200-1500⁰С ишчи ҳароратда ва 3-4 МПа паст босим остида содир бўлади. Энг сўнгги синтез-газнинг таркиби ва жараёни яхшилаш учун газнинг таркиби буғ ёки углерод икки оксиди билан тўғриланади.

Шахтали реакторларда катализатор билан аралаштирилган таркибда ишланганда (метан-кислород-углерод икки оксиди-сув буғи) жараён паст ҳароратда 1000⁰С гача ва 2-3 МПа босим қийматида олиб борилади.

2.4. Метанни адиабатик конверсия қилиш.

Газни-синтез қилишни генерация жараёни метанни кўп поғонали адиабатик технологияси асосида такомиллаштиришда буғ - газ аралашмани қиздириш ва уни каталитик конверсия жараёнида элементларини иссиқ конверсия агрегатида туташтириш ишлари олиб борилади.

Бу технология бўйича (4.45-расм 136-бет) газни ажратишга тайёрлаш, углеводородларни киритиш (табиий газни), компрессорда газни ишчи босимгача (1) сиқиш, қиздиргичда (2) сиқилган технологик газ ёниш маҳсулотини 350 - 400⁰С гача қиздириш, адсорберда (3) алюмин кобальт-молибденли катализаторда олтингугуртгача олтингугурт бирикмаларни сувлантириш., адсорберда (4) цинк оксидида олтингугуртни 0,5 мг/м³ дан кичик бўлган қолдиқ таркибигача адсорбциялаш, углерод икки оксидини технологик оқимга киритиш, конверсияга ажратишда аралаштиргичда (6) технологик газни юқори ҳароратли сув буғлари (ЮҲСБ) билан аралаштириш содир бўлади, термик конверсия агрегатида (ТКА) технологик газ қиздирилади,

адиабатик конвертерда (8) катализаторда буғ-углерод кислотали конверсия реакцияси олиб борилади, иссиқлик алмаштиргич – утилизаторда технологик газ совутилади ва ТКАтида конверсияга ажратиш учун қайтадан ЮҲСБ киритилади, қиздирилади, конверсия қилинади ва совутилади, ундан кейин ТКАнинг учинчи поғонасидан ўтади, биринчи поғонадаги таркиби такрорланиб буғли қиздиргичдан, утилизатор-қозондан, иссиқлик билан таъминланган сувлар 170⁰С гача совутилади, энг сўнгги иссиқлик алмаштиргичда совутилади ва ажратгичдан намлик чиқариб юборилади. Энг сўнгги маҳсулот –водород 99,99% тозаликда олинади.

Тақдим этилган схемада қисқа циклли қиздирилмайдиган адсорбциялаш (ҚЦҚА) аппаратида газни ажратишга узатишдан олдин газнинг технологик оқимидан ҚЦҚА қурилмасининг нархини пасайтириш ва юкланмани камайтириш мақсадида углерод икки оксиди ажратиб олинади. Газнинг таркибидан СО₂ ни етарли таркибда 2,17% гача ажратиб олишни таъминлаш учун активатор қўшимчали кимёвий сорбентнинг кучайтирилган эритмаси сифатида танланган метилдиэтанаминнинг (МДЭА) 40% сувли эритмаси қўлланилади ва кимёвий ютгичи орқали тозаланади. СО₂ ни ажратиш блокининг таркибига ликопчали ёки насадкали адсорберлар (10), босимни ораликли ташлаш экспанзери, углерод кислотали бирикмаларни термик парчалаш учун МДЭАнинг сувли эритмасини қайнатгич (9), СО₂ ни олиб чиқувчи регенераторлар, сувли эритманинг энергиясини босимини пасайтирувчи насос-мотор турбинаси ва МДЭАнинг тикланган янги эритмасини ҳайдагичлардан ташкил топган.

СО₂ дан қисман тозаланган конвертация қилинган газ қисқа циклли қиздирмайдиган адсорбция (ҚЦҚА) аппаратида водородни ажратиш учун йўналтирилади ва ташланган фракцияларни бир қисми конверсияга қайтарилади.

ҚЦҚАнинг таркибига 4 та даврий ишлайдиган адсорберлар, келтирувчи коллекторлар ва газни олиб кетувчи тизим ҳамда ўлчов асбоблаининг жамланмаси ва автоматика тизими (ЎАЖваАТ) киради. Адсобберга газ пастда

узатилади. Газ юқорига кўтарилишид цеолит ёки фаоллаштирилган кўмир ёрдамида углерод таркибли компонентлардан тозланади ва чиқишда 99,99% кўрсаткичидаги тоза водород олинади. Даврий равишда адсорберлардан бири ютувчи босқичда, бошқалари эса шу пайтда тикланиш (регенерация) босқичида бўлади, босим ташланади ва адсорбентлар тоза водород билан дамланади. Десорбция маҳсулотлари (ташланган фракция) қисман газни рециркуляция қилиш сифатида фойдаланилади ёки технолдогик оқимларни қиздириш учун ёқишга йўналтирилади.

2.5. Диметил эфирини ишлаб чиқаришда МАК (метанни адиабатик конверсияси) усулида синтез-газни олиш схемаси.

Метанолни олиш учун синтез-газни ишлабчиқаришда, кейин эса ТКАдан чиққан технолдогик газни диметилэферли тозалаш ўтказилмайди, иссиқлик утилизациясидан газ чиққандан кейин ҚЦҚА аппаратида йўналтирилади ва синтез-газни водород оқимида ажратиш учун ва синтез-газнинг асосий оқими уни таркибини коррекция қилиш мақсадида ($H_2 : (CO + CO_2)$) йўналтирилади ҳамда синтез оптималлаштириш ва технологи оқимни қиздириш учун водородни ёқилғи сифатида ТКА ёрдамида ажратилади.

4.45-расм. Метанни адиабатик конверсия усулида технологик оқимни ТКА (термик конверсия агрегати)да қиздириш орқали синтез-газни ишлаб чиқариш:

1 – компрессор; 2 – қиздиргич; 3, – адсорбер; 4 – ҚЦА(қисқа цикли қиздирилмайдиган адсорбция – ҚЦҚА) блоки; 5 - ; 6 – аралаштиргич; 7 - ; 8 – ; 9 – МДЭА оралиқ аралашмасини экспанзери; 10 – насадкали адсорберлар; 11 – ажратгич бўлинмаси; 12 – рессивер.

Фишер-Тропш технологияси бўйича метанолдан синтетик ёқилғини ишлаб чиқариш бўйича Statoil (Норвегия) фирмаси Жанубий Африка Республикасида (Mossel Bay, 2003 йилда) ФТ синтез технологияси асосида

Ўзининг хусусий кўп тармоқли қурилмасини яратган. Statoil (Норвегия) фирмаси Lurgi ва Borealis компаниялари билан метанол бозорини кенгайтириш бўйича пропилендан метанолни конверсия қилиш бўйича ҳамкорлик шартномаларини йўлга қўйган. Заводда ишлаб чиқариш жараёнида олинган натижалар бу технологиянинг муваффақиятли эканлиги тўғрисидаги маълумотларни тасдиқлаган: метанолни 94% ли конверсиясида пропиленнинг чиқиши 68% ни ташкил қилади, Lurgi ишланмаси бўйича цеолитли катализаторда ишлаш цикли 600 соатдан юқори. 500 минг тонна/йил пропиленни ишлаб чиқариш учун 1,667 млн.т метанол маҳсулоти талаб қилинади, қисман ДМЭ ва сувни реакторда адиабатик конверсияси амалга оширилади.

Бу технология қуйидаги афзалликларга эгадир:

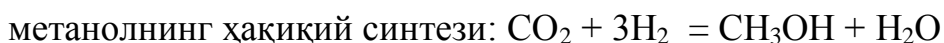
1. Олинган ҳар хил турдаги энг сўнгги маҳсулотларга ўтишда юқори эгилувчанлик ва самарадорликка (водород, метанол, ДМЭ, ДММ, полиэтилен, полипропилен, синтетик ёқилғи, бензин) эришилади.
2. Асосий технология учун табиий газ кам сарфланади.
3. Асосий жиҳозларга сарфланадиган металл ҳажмининг камлиги.
4. Катализаторларни алмаштириш ва орқага қайтишининг соддалиги унинг самарадорлигини таъминлайди.
5. Ишлаб чиқаришда кислородга бўлган талабнинг мавжуд эмаслиги.
6. Иккиламчи ресурсларни ички утилизация қилиш даражасининг юқорилиги.

Ишланган технология асосида синтез-газни ишлаб чиқариш учун асосий тугун сифатида юқори энергия кучланишига эга бўлган термик конверсия агрегати хизмат қилади, иссиқлик алмаштирувчи жиҳозларнинг самарали замонавий техник ечимларни яратиш ва биринчи навбатда микроканалли технологияни таъминлайди.

Синтез-газни олиш ва қайта ишлаш бўйича ҳар бир замонавий технологияларда янгиланишлар мавжуддир. Россия давлатида Нефтькимёсини синтез қилиш институтда кутилмаган натижалар олинган. Биринчидан

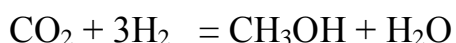
метанолни синтез қилишнинг механизлари ва қонуниятларининг умумий тузилмалари қайтадан кўриб чиқилган. Иккинчидан, синтез-газни қайта ишлашда умуман метанол олмасдан ораликдаги маҳсулотни олиш мумкин қайсики, унинг ўзини ҳам ёқилғи сифатида фойдаланиш ҳамда ундан бензин олиш метанолдан олишга нисбатан соддароқ бўлиши мумкин. Адабиётларда метанол $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$ реакция бўйича олиниши келтирилган. Ҳақиқий ҳолатдаги метанол углерод икки оксидидан олинади: $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

Бу йўналишда биринчи қадам 1975 йилда олдинга сурилган, саноатда метанол мис катализаторлари ёрдамида CO дан эмас балким CO_2 ни гидратлаш йўли орқали реакциялаш натижасида олинган:



Бу жараёни такомиллаштиришни яна давом эттириш мумкин, лекин муҳандислик жиҳозлашда янги муаммолар келиб чиқади, яъни иссиқликни самарали чиқариб юбориш схемасини ишлаб чиқиш зарур бўлади. Шундай қилиб, бу янги технология яхши яратилган, шу билан биргаликда камроқ такамоллаштиришни талаб қилади.

Олимлар кутилмаганда реакция механизмини назарий жиҳатдан тадқиқотлаш асосида технологик ечимини топишган. Умуман олганда метанол олингунча бирданига реакциялаб диметил эфирини олиш ва кейинги босқичда бензинга ўтиш мумкин экан. Бунда бир вақтнинг ўзида иккита реакция олиб борилади:



Бундай ҳолатда метанол тизимдан тўхтовсиз равишда чиқариб турилади, демак термодинамик ҳолат биринчи реакцияни чегаралашдан тўхтатилади. Демак, метанолдан бензинни синтез қилишдан кўра диметилэфирини олиш янада соддароқ ва уни синтез қилиб бензин олиш осонроқ. Бундан кўриниб турибдики, амалдаги жараёнлар асосида синтез-газни қайта ишлагандан кўра минимум икки босқичда муқобил усулда синтез-газни қайта ишлаш осонроқ экан. ДМЭни экологик тоза дизел ёқилғиси, маиший газ ёқилғиси ва рақоботли суюлтирилган нефть гази эканлиги олимлар томонидан кашф қилинган.

Демак, ДМЭ-йирик тоннажли маҳсулот бўлиб, уни қўлланиш миқёси даражасини бензинга ва дизел ёқилғисига таққослаш мумкин.

2.6. Диметилэтилгликолниң физик хоссалари

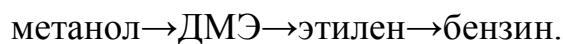
ДМЭнинг физик хоссаси аввалдан маълум бўлган ва бу бирикмага нисбатан фикрлар чуқур ўзгарган бўлиб, 1995 йилда Детройтдаги халқора конгрессда бир қатор фирмалар (Amoco, AVL, Haldor Topsoe) томонидан ДМЭга бағишланган илмий асосланган мавзулар ўртага ташланган. ДМЭни экологик тоза дизел ёқилғиси эканлиги ҳақидаги фикрлар тасдиқланган. ДМЭнинг иссиқлик берувчанлик хусусияти (энергия сиғимдорлиги) анъанавий дизел ёқилғисидан 1,5 марта кичик, лекин бошқа кўрсаткичлари ундан юқори туради: дизел ёқилғисининг энг муҳим кўрсаткичи – ДЭМнинг цетанлар сони 55-60 га қарши ДЁсиники 40-55 га, алангаланиши–235⁰С га қарши 250⁰С ДЁсига тенг. ДМЭнинг асосий хоссаларидан бири совуқ двигателни бирданига ишга туширишга йўл беради ҳамда ДМЭнинг таркибидаги кислород атомлари ёқилғининг тутунсиз ёнишини таъминлайди. Шу билан биргаликда ДМЭнинг афзаллиги двигател шовқинсиз ишлайди. ДМЭнинг энг муҳим афзаллиги экологик тоза газ чиқаради. Демак, газнинг ёниб чиқишида олтингугурт ва қурум ҳам бўлмайди.

Япониялик олимлар ДМЭни ёқилғи сифатида фойдаланиш учун газтурбинали қурилмаларни ишлаб чиқариш суюлтирилган газга нисбатан

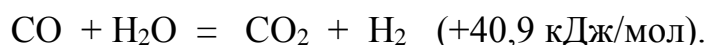
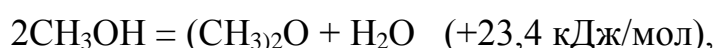
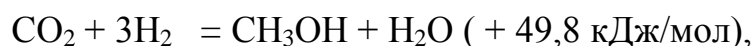
арзон туришини ва тежамкор эканлигини тадқиқот қилишган///. Транспортларни ДМЭ ёқилғисига ўтказиш ҳеч қандай муаммоларни келтириб чиқармаслигини исботлашган.

Янги технологияга асосан ДМЭни метанолни сувсизлантириш йўли орқали алюминий оксидида ва катализаторлари ёрдамида олиш мумкин: $2\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Дунё бўйича 150 минг т/йил ДМЭ ишлаб чиқарилади (Россияда Навомосковский кимёкомбинатида), табиий газдан ёки кўмирдан углеводородлар синтез қилиниб олинади.

Метанолни угводородга айлантириш жараёни қуйидагича олиб борилади:



Сўнгги даврда Mobil (АҚШ) ва Haldor Topsøe (Дания) фирмаларининг янги ишланмаларни ишлаб чиқилган, ДМЭ тўғридан-тўғри синтез-газдан олинган. Худди шунга ўхшаган жараёни НКК (Япония) ва Россияда Нефтькимёвий синтез институти ҳам амалга оширган. Бу жараёнларда ҳам юқорида келтирилган реакциялар олиб борилади:



Бу технология метанолни синтез қилиш технологиясига яқин, агарда метанол синтез қилинганда реактор орқали ўтказилганда катализаторлар 15-20% углерод оксидига айланса, ДМЭни синтез қилишда эса 60-80% га яқин айланади. Бунга мос ҳолда реакторнинг ишлаб чиқариш бирлик ҳажми ошади, яна энг муҳими томони – табиий газни ҳаво билан оксидлаш орқали олиндиган ва таркибида 50-60% гача азот ҳамда 10-15% углерод оксиди бўлган “ёғсиз” бўлган синтез–газдан фойдаланиш мумкин бўлади. Олинган маълумотларга мувофиқ ДМЭ тўғри синтез қилинганда метанолни синтез қилишга нисбатан 5-

20% эквивалент миқдор тежалди. Маълумки, замонавий технологиялар бўйича ДМЭ саноатда метанолдан олинади. Россия фанлар академиясининг Нефтькимёвий синтез институти олимлари Органик кимё институти олимлар билан ҳамкорликда бензинни олиш жараёнини тугалланиш босқичига ишлаб чиқишган. ДМЭ орқали газни-синтез қилишда тўғридан-тўғри юқори кўрсаткичга эга бўлган юқори октанли бензинни олишга эришганлар. Ундаги октанлар сони 91-93, таркибда ҳеч қандай зарарли аралашмалар (бензол, дурол, изодурол), углеводородлар ва олтингугуртлар рухсат этилган чегарадан ошиб кетмайди. Аниқ кўриниб турибдики, олинadиган бензин ўзининг экологик тавсифи бўйича нефтьли бензиннинг сифатидан юқори туради.

Шуни таъкидлаш мумкинки, яқин йилларда табиий газнинг - ҳам ашёсидан мотор ёқилғисини ишлаб чиқаришнинг рақобатбардош жараёнлари яратилган ва муқобил нефтьни ишлаб чиқаришнинг имкониятини берган.

Бунда қайта ишлашнинг истиқболли йўли исботланган: табиий газни синтез қилиш орқали ДМЭ, бензин ва табиий газдан истиқболда мотор ёқилғисини олиш технологияси ҳар қандай технология билан рақобатлаша оладиган усулдир.

Табиий газ ёки йўлдош нефть газларини кислород билан тўғри оксидлаш усули қўлланилганда қуйидаги муаммолар ўз ечимини топади:

- газ конларидаги паст босимли газни утилизация қилиш;
- нефть газларини утилизация қилиш ;
- оғир углеводородларнинг эмиссия ҳисобига атмосферанинг ифлосланишини олди олинади;
- нефтьгаз компаниялари ўзининг хусусий эҳтиёжлари учун метанол ишлаб чиқаради.

Метанолни табиий газдан ёки йўлдош нефть газидан тўғри оксидлаб олиш технологияси ҳар қандай таркибдаги углеводородларга ўтказилиши катта миқдордаги материалларнинг сарфини талаб қилмайди, катализаторлардан фойдаланилмайди ва қайта ишланадиган аралашмаларига сезгир эмасдир.

Тадқиқотларга асосланиб айтиш мумкинки, метанни тўғридан тўғри оксидлаб метанол олиш жараёнининг қуйидаги принципаал афзалликлари мавжуд:

1.Хизмат қилувчи ходимларни кўп талаб қилмайдиган модулли, автоматлаштирилган қурилмаларни яратиш, маҳсулот ишлаб чиқаришнинг таннархига кучсиз боғланганлиги учун улар самарали ишлатилади.

2.Углеводородга айлантиришда иссиқлик учун қўшимча харажатларни мавжуд эмаслиги жараёни энергия сарфланмасининг камлигини кўрсатади.

3.Таркибида кислота мавжуд бўлган маҳсулотлардан (формадегид, этанол) метанол ишлаб чиқаришни кучайтириш учун товар маҳсулоти сифатида фойдаланилади ва ундан экологик тоза маҳсулот олинади.

4.Таркибда ҳар хил углеводородлар мавжуд бўлган маҳсулотнинг хом ашё таркиби осон ишланади ва шу билан биргаликда йўлдош нефт газлари, енгил углеводородларнинг кенг фракцияси ҳам шу кабиларга киради.

5.Жараёнининг газлилик фазасини аралашмаларининг бирикмасини каталитик захарга сезгирлиги паст.

6. Оксидлашда атмосфера ҳавосидан фойдаланиш мумкин.

7. Жараёни янада такомиллаштириш ва агрегатларни қувватини оширишда ҳеч қандай чекланишлар бўлмади (4.46 –расм, 146 бет).

Газнинг параметрларига, аниқ шароитларга боғлиқ ҳолда ва жараёнда мавжуд бўлган инфратузилмага мувофиқ ҳар хил вариантларда амалга оширилади ҳамда реакторларнинг каскадли жойлашуви, оксидланадиган газларнинг рециркуляцияси ёки бу схемаларнинг комбинацияси ҳам шунга мансубдир.

Метанолни тўғри оксидлаш усулида ишлаб чиқариш қурилмасининг бош афзалликларидан бири “ёғли” нефтли газни қайта ишлашнинг мумкинлигидир. Ҳар қандай нефт ёки газконларининг мажмуасини боғлашда юқори босимли қувур узатмаларни, муҳандислик иншоотларини, энергия билан таъминлаш тизими ва ўртача босимдаги газ узатмаларининг таянч боғланиш жойлари ҳисобланади.

Дунё давлатларида ҳамда шу жумладан Россия давлатида табиий газдан ва йўлдош нефт газидан қиммат суюқлик маҳсулотларини марказлашмаган ҳолатда ишлаб чиқариш ҳамда нефтни қазиб олишда экологик талабларга бўлган жуда қаттиқ талабларни амалга ошириш жараёни юқори самарали технологияларни ишлаш, модернизациялаш, кам энергия сарфи ва синтез-газни олишнинг муаммоли босқичи ҳисобланади.

Россия давлатидаги “Метанпроцесс” газкимё технологияси томонидан кам тоннажли GTL ишлаб чиқаришнинг самарали технологиясини ишлаб чиққан ва амалга оширилган. Олтингугурт бирикмаларидан тозаланган табиий газ ва йўлдош газни сув буғлари билан аралаштирилади ва қувурли печга (метанни углеводород кислотали конверсиясига) узатади. Аралашма 850-930⁰С ҳароратда ва 20-30 атм. босим остида катализатор қатламидан ўтказилади ҳамда аралашма водород ва углеводород оксиди аралашмасидан ташкил топган синтез –газга айланади (4.47-расм). Қувурли печдан чиқарилган синтез-газ 30-40⁰С ҳароратгача совутилади, ажралиб чиққан иссиқликдан буғ ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Олинган синтез-газ углеводород икки оксидидан тозалашга берилади. Синтез-газ тозалангандан кейин суюқ углеводородни синтез қилиш учун (Фишер-Тропш синтезига) узатилади (4.48 расм).

Суюқ углеводородларнинг аралашмаси ва реакция таъсирида ўзгармаган синтез-газнинг аралашмаси гидрокрекинг қурилмасига (фойдаланилган ҳолатда) берилади, кейин эса маҳсулотларни ажратиш қурилмасига узатилади. Реакция таъсирида ўзгармаган синтез-газ ва газсимон маҳсулотлар риформинг бўлинмасига ёқиш учун йўналтирилади (4.49-расм).

GTL қурилмаси юқори потенциалли буғ ёки электр энергиясини ишлаб чиқаради ва экспорт қилинишга жўнатилади.

4.43-жадвалда 1 тонна GTL олиш учун сарфланадиган асосий материалларнинг сарфи келтирилган.

4.44-жадвалда кам тоннажли GTL ишлаб чиқариш қурилмасининг иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

1 тонна метанолга сарфланадиган қурилманинг кўрсаткичлари

1 тонна GTLга сарфланадиган асосий материалларнинг ресурси	
Табиий газ	2044 нм ³
Олтингугурт бирикмалари билан гидратлаштирилган катализатор	0,18 кг
Олтингугурт бирикмаларини ютгичлар	0,48 кг
Табиий газни конверсияси учун катализатор	0,025 кг
Фишер-Тропш синтези катализатори	0,002 кг
Электр энергияси	-
Сувни кимёвий тозалаш	2400 кг

Кўпгина давлатларда метандан тўғридан тўғри метанолни синтез қилишнинг бир босқичли жараёни бўйича ишлар амалда олиб борилмоқда, ҳозир синтез-газни олиш босқичи ёки уларни бириктириш амалга оширилмоқда. Амалда бир қатор ишланмалар мавжуд ва юқорида кўрганимиздек юқори энергия истеъмолига, метанни юқори ҳароратда қисман оксидлаш реакциясидан фойдаланиш ва кислород етишмовчилик вариантлари таклиф қилинмоқда ҳамда катта иссиқлик чиқаради, жараён эса нокаталитик бўлиб жараённи арзонлаштиради ва соддалаштиради.

Газни-синтез қиладиган генераторларни яратишда энергетик агрегатлардан кириш агрегатлари сифатида фойдаланилади ва юқори ҳарорат олинади. Бунга ядровий реакторлар, ракета двигателлари, газ турбиналари, модернизацияланган дизел двигателлари ва бошқалар кириди.

4.14-жадвал

GTL ишлаб чиқариш қурилмасининг иқтисодий кўрсаткичлари

Қуввати, т/йил	15000	50000	100000
----------------	-------	-------	--------

Капитал харажатлар, млн. долл.	15-20	60-65	90-110
Қурилиш муддати, ой	18	28	32
Амортизацияси ҳисобга олинганда 1 т GTLнинг таннари, долл.	180-200	160-180	145-160
1 сменада хизмат кўрсатадиган ходимлар, сони	7	12	30

Синтез-газ генераторининг афзаллиги унинг ихчамлиги, кўп функцияларни амалга ошириши, газ дизелининг валига магнит муфтаси орқали электр генератори бириктирилган. Бу қурилмадан кон қурилмаси сифатида фойдаланиш, табиий ва йўлдош нефт газини утилизация қилиш, иссиқлик ва электр энергиясини ишлаб чиқариш мумкин. Бундай қурилмани саноат миқёсида ишлаб чиқаришни ташкиллаштиришда бир қатор илмий ва ташкилий муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади///.

Бундай технологиянинг бошланиш қисмида кимёвий сиқиш реакторида табиий ёки йўлдош нефт газини сиқишда модернизация қилинган дизел двигатели хизмат қилади ҳамда синтез-газ олинади, кейин эса унга кетма-кет бириктирилган катализатор билан тўлдирилган учта реакторларда метанол синтез қилиш амалга оширилади. Дизел двигателининг цилиндрларида метанни портлатиш конверсияси амалга оширилади. Бу ерда дизел двигатели амалдаги ички ёнув двигатели ҳисобланади ва оптимал бўлмаган режимда ишлайди, синтез-газни ишлаб чиқаришдан ташқари фойдали механик энергия ишлаб чиқаради ҳамда бу энергия электр генератори ёрдамда электр энергиясига айлантирилади. Синтез-газ генераторнинг валига ўрнатилган электр генератори (дизел двигатели) 1 кг углеводород газидан 2,5 кВт/соат электр энергиясини ишлаб чиқаради. Олинган электр энергиясини табиий газ конининг инфратузилмасида истеъмол учун фойдаланилади.

Саноат пилот қурилмасининг технологик схемаси ёрдамида табиий газдан ёки йўлдош нефт газидан метанол ва бензин ишлаб чиқарилади (4.51-расм). Синтез-генератор ёрдамида қуйидаги таркибдаги барқарор синтез –

газни олиш мумкин: H_2 - 22-23%; CO – 12-14%; CO_2 – 1,5-2,2%; CH_4 -1,5-1,7%; O_2 < 0,5%; қолганларини –азот ташкил қилади.

Синтез-газни азот билан мувозанатлашган таркибда оксидлантирилганда кислороднинг таркиби кучайтирилганда амалий яхшиланади, бунда O_2 кислороднинг концентрацияси 31-33% бўлади.

Агар метанолдан мақсадли хом ашё сифатида фойдаланилмаганда дазотор насоси ёрдамида цеолитли катализаторнинг уч босқичли реакторлар блокига юқори октанли бензин олиш учун узатилади. Метаннинг 1 кг.дан 1,05 кг метанол, яна қайта ишлашни давом эттириб юқори октан сонига эга бўлган 400 г бензин фракцияси олинади. Ундан мотор ёқилғиси сифатида фойдаланилади ёки паст октантли бензинларни ва газконденсатини компаунд қилишда қўлланилади. Синтез-газни олишда электр энергияси ишлаб чиқарилади ва унинг қуввати фойдаланиладиган дизел агрегатининг 50-60% қувватига тенг бўлади. Бу лойиҳаланадиган пилот қурилмаси 20000 т/йил метанолни ёки 8000 т/йил.дан кўп октанли бензинни ишлаб чиқаради.

III-BOB.

3.1. ПАСТ БОСИМЛИ НЕФТГАЗЛИ КОНЛАРДА МАШЪАЛА ЙЎЛДОШ ГАЗЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Дунёда углеводород газларининг катта ресурсини нефт ва газ конларидан олинадиган паст босимли ва машъала йўлдош газлари ташкил қилади. Қазиб олинадиган йўлдош газларнинг асосий қисмини углеводород газлари, нефтдаги йўлдош газлар ва ажратиш жараёнида чиқадиган газлар ташкил қилади.

Қазиб олинадиган газларнинг катта ҳажмидан тежамкорлик билан фойдаланилмайди. Газнинг асосий қисми бўлган қиммат кимёвий хом-ашёлар ёқилғи сифатида саноат эҳтиёжида ва иситиш тизимида фойдаланилади.

Бугунги кунда йўлдош нефт газлардан тежамкорлик билан фойдаланиш бутун жаҳон амалиётида муаммоли масалалардан бири бўлиб қолмоқда. Дунёда ҳар йили 170 млрд.м³ йўлдош нефт ва газ атмосферага ёқиб юборилади. Бундай ҳолат қазиб оладиган давлатларнинг экологиясига ва иқтисодиётига катта зарар келтираётганлиги табиий ҳолдир (1-жадвал).

1-жадвал

Ёқиладиган ёки атмосферага чиқариладиган йўлдош нефт ва газнинг
дунё регионлари бўйича тақсимланиши

№	Регионлар	Ҳажми, млрд м ³ /йил
1	Шимолий Америка	17
2	Марказий ва Жанубий Америка	10
3	Африка	37
4	Яқин ва Ўрта Шарқ	16

5	Осиё	20
6	МДХ	32
7	Европа	3
	Жами	135

Дунё мамлакатлари ичида Нигерия ва Россия давлатларида йўлдош нефт газларини ёқиш улуши энг кўп ҳисобланади. Атмосферага машъала газларини ёқиш ҳисобига чиқиндиларни чиқарилиши эвазига инсонларнинг соғлигига хавф тўғдирилмоқда, зарарли моддалар жуда катта миқдорда кўпаймоқда, унинг таркибидаги зарарли металллар ҳар хил турдаги оғир касалликлар келтириб чиқармоқда.

Ўзбекистонда бир йил давомида 60 млрд.м³ газ қазиб олинаётганлигини эътиборга олганимизда, шундан 58,4 % ички эҳтиёж учун, 6,5% ер ости омборларига, 12,5% сайклинг жараёнига ва 22,5% экспортга жўнатилади. Агарда умумий қазиб олинган газнинг 3% машъала орқали атмосферага чиқариб юборилишини ҳисобга олинса бу қиймат катта кўрсаткични ташкил қилади.

Агарда 1000 м³ йўлдош нефт газни ёқилганда атмосферага 3 тонна углерод газини олиб чиқишини ҳисобга оладиган бўлсак, 1,5 млрд. м³ газ ёқиб юборилганда 4,5 млн. т углерод кислотаси атмосферага тарқалади.

Ҳозирги кунда йўлдош нефт газларини утилизация қилиш масаласи ҳамма нефт компанияларининг асосий муаммоси бўлиб, улардан тежамкорлик билан фойдаланишнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

1. Йўлдош нефт газидан ёқилғи сифатида тўғридан-тўғри газпоршенли генераторларда ёки газ турбинали қурилмаларда газни тайёрлаш ва ажратиш қурилмаларининг блокларида қисман тозалаб ва қуришиб фойдаланиш мумкин. Газпоршенли генераторларда ёки газ турбиналарида йўлдош нефт газидан фойдаланилганда тўлиқ қувватга эришиб бўлмайди ҳамда оғир углеводородларни ва олтингугуртнинг мавжудлиги жихозларни тезда емирилишга олиб келади.

2. Кимёвий технологик жараёнлар асосида ёқилғини ташкил этувчилари кимёвий реагентлар ёрдамида ажратиб олинади. Бундай кимёвий реагентларнинг қимматбаҳолиги ва четдан элдан валюта ҳисобига олиб келишини эътиборга олсак, бу усулларнинг қўлланилиши иқтисодий жиҳатдан самара бермайди.

3. Йўлдош нефт газлари махсус блоклар орқали ўтказилади ва ёқилғи таркибидаги компонентлар алоҳида ташкил этувчиларга ажратиб олинади. Бунда мембранали технология ва молекуляр тўр қўлланилади, лекин сорбентлар тезда тўйинади ва пленкалар тўлиб қолади ҳамда уларни тезда алмаштиришга тўғри келади.

4. Пропанли цикл асосида паст ҳароратли ажратиш технологиясини қўллашда, иссиқ иқлимда шароитларида қўлланилаётган жихозларнинг иш кўрсаткичи пасайиб кетади ва ишлатиш харажатларининг нархи ҳам ошиб кетади.

5. Йўлдош нефт газлари газни қайта ишлаш заводларига ташиб келтирилади ва қайта ишланади. Қиммат қувур узатмаларни ётқизиш учун катта харажат сарфланади ва қоплаш муддати узайиб кетади.

6. Совутгичлар ёрдамида йўлдош газнинг таркибидаги ҳамма компонентлар ёқиш асосида ёқилғи ташкил этувчиларга ажратиб олинади.

Углеводородларнинг оғир фракцияларидан (C_3 ва ундан юқори) йўлдош нефт газидан газ электр генераторларининг ёқилғиси сифатида фойдаланишда маълум муаммолар пайдо бўлади, ҳамда у нефт кимё соҳасида қиммат хом-ашё ҳисобланади. Муаммонинг ечимини топишнинг асосий йўналишига йўлдош нефт газлар икки босқичли утилизация қилиш йўли орқали ажратиб олинади— маҳсулотнинг таркибидаги оғир углеводород хом ашёси ва ишлашдан чиққан газни газ двигателларида юқори метан сони билан ёқилади ёки қуруқ газ магистрал газ узатмаларига берилади.

Йўлдош нефт газни қайта ишлаш учун нефт конларидан йиғиш бўйича комплекс тадбирлар амалга оширилади, у газни қайта ишлаш заводларига ташиб келтирилади ва бензинсизлантирилган қуруқ газ олиш учун қайта

ишланади (ҚБГ-қуруқ бензинсизлангирилган газ), кенг фракцияси енгил углеводородлар (КФЕУ) ва барқарор газнинг бензини (БГБ) олинади. Енгил газнинг (С₄ ва ундан юқори) кенг фракциясидан кўшимча ҳолда суюлтирилган нефт газларини ажратиш учун газ фракцияларга ажратиш блокига тўпланади.

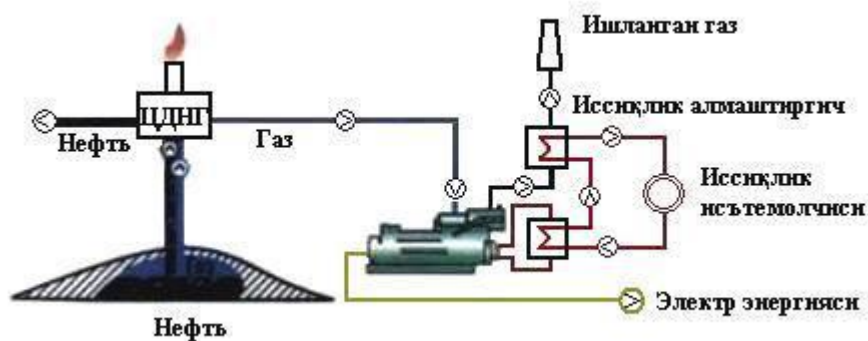
Бир қатор объектларда йўлдош нефт гази, нефт қазиб олиш маҳсулотлари нефт кимё саноатининг зарурий хом-ашёси ҳисобланганда ҳам катта ҳажмда машъалалар ёқилмоқда.

Йўлдош нефт газини машъалада ёқилишига қуйидаги сабаблар киради:

- қайта ишлаш жойнинг узоқлиги;
- керакли транспорт (қувур узатманинг) инфратузилмасининг мавжуд эмаслиги;
- газни қайта ишлаш заводини қуриш кераклиги.

Бугунги кунда энергетик йўналишда нефтни қайта ишлашнинг энг самарали йўналиши газ поршенли электр станцияларида йўлдош нефт газидан ёқилги сифатида фойдаланишда тармоқларни ва трансформатор подстанциясини қуриш учун харажатларни камайтириш зарурати пайдо бўлмоқда.

Газ электр генераторлари қўлланилганда машъалага бериладиган йўлдош газларни утилизация қилиш орқали экологик муаммоларни ҳал қилиб бўлмайди, чунки иссиқлик (парник) эффекти атмосфера ва Киот баённомаси билан боғлиқдир. Киот баённомасининг қабул қилиниши экологик муҳитнинг ўзгаришига таҳдид бўлаётганлиги, инсониятнинг фаолияти билан боғлиқлиги, ер иқлимнинг кескин ўзгариши, Цельсий бўйича атмосферага чиқариладиган ташланмаларнинг назорат қилинмаслиги сабабли атмосферанинг юқори қатламларида ҳарорат 1,4⁰С дан 5,8⁰С гача кўтарилиши содир бўлаётганлиги, атмосферадан келадиган ёғингарчиликларнинг миқдорининг ўзгариши, дунё океанларидаги сатҳнинг кўтарилиши билан боғлиқдир. Рио-де-Жанейро шаҳрида 1992 йилда 180 та давлатда иқлимнинг ўзгариши тўғрисида БМТ нинг конвенцияси қабул қилинган.



1-расм. Йўлдош нефт газини газ электр станциясида утилизация қилиш

Ўзбекистон Республикасида 1999 йилда 12 октябрда Киот баённомаси ратификация қилинган ва шунга асосан 2005 йил 16 февралдан кучга кирган. Киот баённомаси бўйича чиқинди газларнинг 6 та тури назорат қилинади: *углерод оксиди (CO_2)*, *метан (CH_4)*, *азот оксиди (N_2O)*, *перфуглеводородлар (ПФУ)*, *гидрофторуглеводородлар (SF_2)*.

Шунга асосан “Шўртаннефтгаз” УШҚда Шимолий Шўртан, Фармистон, Қумчуқ ва Шакарбулоқ конлари бир блокка бириктирилган. Йўлдош газларни утилизация қилиш бўйича лойиҳаси тузилган ва катта ҳажмдаги ишлар амалга оширилган.

Йўлдош нефт газини ёқилганда фақат қимматбаҳо углеводород хом-ашёси йўқотилмасдан, балки ёқилғи маҳсулотлари атроф муҳитга ҳам катта зарар келтиради, яъни иссиқликдан ифлосланиш, чанглар ва қурумлар билан ифлосланиш, захарли газларни атмосферага чиқиб кетиши кабилар содир бўлади. CO ва CO_2 лар билан биргаликда захарловчи ҳамма органик бирикмалар атмосферага чиқарилади. Уларнинг миқдори минглаб тоннани ташкил қилади. Йўлдош нефт газлари ёниш даврида катта миқдордаги кислородни истеъмол қилади. CO_2 нинг ташланмалари ва иссиқликнинг нурланиши атмосферанинг парник эффектини кучайтиради.

Парник эффекти ер атмосферасидаги газларнинг таркибини ўзгартириб юборади. Атмосферадаги газнинг концентрациясини кучайиши натижасида ерга кириб келадиган “инфрақизил” нурларни ютиб олади ҳамда иссиқликнинг

бир қисмини атмосферада ушлаб қолади ва ўз навбатида бундай ҳолат планетада иқлимнинг глобал исиб кетишига олиб келади.

CO₂ парник газлари бўлиб ҳисобланади (углерод икки оксиди, CO₂) ва унинг ҳисобига 80 %, метаннинг эффекти ҳисобига эса (CH₄) – 20 % га яқин парник эффекти пайдо бўлади, бошқа газларнинг парник эффекти эса иқлимнинг ўзгаришига кам таъсир қилади. Сўнгги ўн йиллик оралиғида ер атмосферасида CO₂ нинг миқдори 3 мартадан кўп, метан эса - 2,5 марта кўпроқ кўпайган.

Ҳозирги вақтда йўлдош газлар машъалага асосан кам дебитли нефт конларидан чиқарилади. Кам дебитли конлардан олинадиган йўлдош машъала газлари истеъмолчидан узок масофада жойлашганлиги учун газларни утилизация қилиш тижорат харажатларини қопламайди. Шунинг учун ҳамма нефт ва газ конларидан олинадиган газларни истеъмол учун ишлатиш ва сотишни амалга оширишда технологиялар ва жиҳозлар фойдаланилганда машъала газларини утилизация қилиш учун сарфланадиган тижорат харажатларини қоплаш муаммоси самарали ҳал қилиниши мумкин бўлади. Бу йўналишдаги муаммоларни ҳал қилишнинг асосий масаларидан бири соддалаштирилган схемада кенг фракцияли енгил газларни ажратувчи оддий шароитида катта бўлмаган ҳажмдаги газни қайта ишлаб берувчи мини- завод модулларнинг яратилган ва тайёрланган конструкциясидан фойдаланиш талаб қилинади. Бундай қурилмаларни газни фракцияларга ажратиш жойларига ўрнатиш орқали охириги товар маҳсулотларидан суюқ углеводородларни (пропан-бутан, бензин, дизель ёқилғиси) ажратиб олиш имконияти туғилади.

Хулоса:

1. Йўлдош нефт газларидан фойдаланиш ва утилизация қилиш ҳолати бугунги кунда долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Атмосфера муҳитини ҳар хил газ чиқиндилари билан ифлосланишини олдини олиш бўйича тежамкор технологияларни ва замонавий техникаларни ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш эҳтиёжи ортиб бормоқда.

2. Нефт қазиб олувчи корхоналарда нефтнинг таркибидаги йўлдош газларни тўлиқ утилизация қилишнинг имконияти мавжуд эмас. Бундай ҳолат мавжуд бўлган технологияларнинг нархининг баландлиги ҳамда улар тадбиқ қилинганда сарфланган харажатларни қопламаслиги билан боғлиқдир. Шунинг учун ўз навбатида атроф-муҳитни ифлослантиришга ҳамда атмосферага чиқариладиган ташланмаларни белгиланган нормадан ошиб кетишига ва ҳар хил касалликларни кўпайишига йўл қўйиб бўлмайди.

3.2. НЕФТЬ ГАЗЛАРИДАН СУЮЛТИРИЛГАН УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Нефтни қазиб олишда йўлдош газни ажратиб олиш ва қайта ишлаш ҳамда суюлтирилган нефть газини олишнинг энг содда технологияси 1-расмда келтирилган.

Қудукдан (1) келадиган нефть ёғли газ билан биргаликда ажратгичга (2) кириб келади. Нефтнинг таркибидаги ёғли газ ажратилади ва юқоридаги штуцер орқали чиқарилади, нефть эса ўрта қисмидаги штуцер орқали резервуарга йўналтирилади. Ёғли газ ажратгич орқали газни қайта ишлайдиган қурилмага йўналтирилади, у ерда абсорбция усулида енгил сиқиладиган газлар ажратиб олинади. Ундан кейин сиқиладиган газ абсорбентлардан ажратилади ва алоҳида углеводородларнинг фракцияларига ажратиш учун ажратгичга берилади.

Йўлдош газлар газни қайта ишлаш заводларида қайта ишланганда қурук газ ва унинг таркибидан метан, этан ва қисман пропан, этан таркибли фракциялар ҳамда суюлтирилган газлар олинади: пропан, бутан, изобутан ва автобензол–барқарор газли бензиннинг компонентлари мавжуд бўлади.

Эриган газнинг миқдори ва унинг таркиби кўтаргичнинг иш режимига, босимига ва ҳароратига боғлиқ бўлади. Суюлтирилган нефть газининг ярмидан кўп қисми нефтни қайта ишлаш заводларида қайта ишлаш жараёнида олинади.

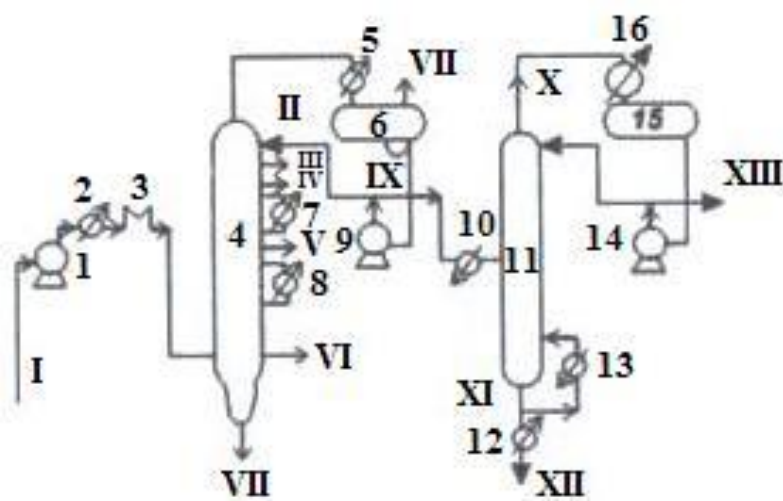
			ашё					
H_2	0,4	0,2	1,69	1,4	0,275	1,78	10,8	3,4
CH_4	14,5	2,8	8,2	2,8	20,0	29	3,66	49,70
C_2H_4	1,9	3,3	2,52	1,2	8,0	7,1	-	23,0
C_2H_6	19,8	3,7	8,4	4,6	15,0	16,3	12,4	19,20
C_3H_6	9,7	4,7	16,9 0	8,4	8,7	11,1	-	2,56
C_3H_8	7,7	13,0	15,1 0	20,0	12,05	16,7	27,90	1,28
C_3H_8	1,9	15,5	2,52	9,1	3,3	1,3	-	0,425
$i-C_4H_8$	7,5	-	14,3	-	9,68	5,78	-	-
$i-C_4H_{10}$	42,2	42,2	21,0	36,0	3,12	4,02	22,5	0,425
C_4H_{10}	14,5	14,5	9,3	16,5	6,98	6,30	225	-

Бу технология соддалиги ва арзонлиги билан ажралиб туради. Қурилмага кириб келадиган газ билан чиқиб кетувчи газ оралиғидаги босимнинг фарқи оширилганда C_{3+1} фракцияларни ажратиб олиш кучаяди.

Бу қурилманинг камчилиги метанол билан маҳсулотларнинг ифлосланиши ҳамда метанолли сувларни утилизация қилиш мураккаб ҳисобланади. Бу схеманинг олдинги схемадан фарқи маҳсулотларни қуритишда газ қаттиқ қуритгичлар ёрдамида қуритилади ва унинг таркибида метанол бўлмайди (1- расм).

Нефтни қайта ишлаш заводларида суюлтирилган нефть газларини олиш. Бундай технологик схема Фарғона нефтни қайта ишлаш заводини модернизация қилиш ўрнатилган ва бугунги кунда сифатли ёқилғи маҳсулотларни етказиб бermoқда. Хом нефтни тозалаш жараёни фракцияларни дистилляциясидан бошланади ва бу технология ҳар хил заводларда бир-биридан фарқ қилади. Нефть дастлаб қувурли печларда қиздирилади, кейин эса

ундан ёқилғи нефть ва битумнинг таркибидаги эрувчан фракциялар ажратилади ҳамда фракцияларга ажратишни давом эттириш учун ҳайдалади (2 -рasm).



2-рasm. Суюлтирилган нефть газини утилизация қилишнинг соддалаштирилган схемаси:

1,9,14- насослар; 2,5,7,8,10,12,13,16-иссиқлик алмаштиргичлар; 3-печ; 4-кувурли дистиллятор; 5-юқорига ўрнатилган конденсатор; 14-дебутанизатор; 15-дистилляторли йиғгич; I-хом нефть; II-маҳсулотнинг тескари йўналиши; III,IX-оғир ва энгил дистиллят; IV-керосин; V,VI-енгил ва оғир газойл; VII-қуритилган газ; X,XI-мос ҳолда C1 ва C5; XII-енгил дастлабли дистиллят; XIII-суюлтирилган нефтни тозалашга йўналтириш.

Бош фракцияларга ажратиш колоннасидаги бирламчи ҳайдаш жараёнидаги энгил маҳсулотлар конденсацияланмаган босқич ҳисобланади. Суюлтирилган нефть газларининг таркибида энгил конденсация фракциялари қолади ва юқори қувватли насослар ёрдамида суюқ ҳолатга ўтказиш учун қайтадан тозалашга ҳайдалади.

Суюлтирилган нефть газининг “колошник” гази билан бирламчи конденсат оралиғидаги тақсимланиши босимига ва ҳароратига ҳамда нефтни тозалайдиган заводга етказиб бериладиган кирувчи нефтнинг таркибидаги газларнинг микдорига боғлиқ бўлади.

Дистилляция жараёнида олинадиган СНГ (суюлтирилган нефть газы) углеводород компонентларига ва олтингугурт бирикмаларининг тўйинган, H_2S , метил ва этилмеркаптан, органик сульфидларни ва дисульфидларни тизимидан иборат бўлади. Бу аралашмалар бир ёки бир нечта айланишлар босқичида колоннадан чиқариб юборилади.

Сўнгги йилларда “хом” маҳсулотларни қайта ишлаш технологиясида ўзгаришлар содир бўлган. Бунинг асосий сабаби, жаҳондаги иқтисодий кризисга боғлиқ бўлиб, нефть қазиб олишнинг Яқин Шарқ давлатларида қисқариши, унинг баҳосининг юқорилиги, иқтисодий депрессия ва ёқилғи нефтьга бўлган талабнинг камайганлигидир. Шу билан биргаликда транспорт ёқилғисига бўлган талабнинг ошганлиги: автомобил бензинига, авиация керосинига ва дизел мотор ёқилғисига. Ҳозирги даврга келиб “енгил нефтьга” бўлган талабнинг ошганлиги сабабли, дистилляторларнинг чиқишини кучайтириш орқали енгил фракцияларни олиш ва ёқилғи нефтьга бўлган ишлаб чиқаришни камайтириш ва унинг ўрнига синтетик суюқлик ёқилғисини ишлаб чиқаришни ошириш масаласи ўртага қўйилган. Бундай мақсадга эришиш учун нефтьнинг енгил фракцияларидан фойдаланиш ҳамда нефтни тозалаш заводларининг технологик занжирига қўшимча енгил крекинг поғоналар қўшилган. Суюлтирилган нефть газни олиш нуқтасидан қарайдиган бўлсак, енгил крекинг жараёнида паст қайнайдиган газларни (пропан ва бутанни) чиқишини кучайтиради, кам тўйинган маҳсулот ҳисобланади, таркибида катта миқдордаги пропилен ва бутиленлар бўлади.

Суюлтирилган нефть газини тўйинмаган крекинг жараёнини ўзлаштиришнинг эртачи босқичида технологик жараён сифатида крекинг печларининг ёқилғи маҳсулотидан фойдаланилади. Истикболда у суюлтирилган нефть газларини бозорда сотишнинг оддий маҳсулоти сифатида қўлланилади.

Бу газлар бошқа енгил газлар билан биргаликда паст босимда тезкор буғланиш босқичида олиниш даврида чиқариб юборилади, платинли катализатор билан тўлдирилган ҳолда дистиллят сифатида реакторларга кириб келади.

Каталитик риформинг маҳсулотида қатнашувчи СНГ бутансизлаштириш воситаси ёрдамида (C_5) асосий риформинг маҳсулотларидан ажратилади. Крекингнинг иккиламчи реакцияси C_3/C_4 тўйинмаган углеводородларнинг бориш йўлида 2% миқдорда ҳосил бўлади, амалда ҳамма вақт тўлиқ меркаптансизлаштирилади. Олинган суюлтирилган нефть газы (СНГ) газнинг асосий оқими билан "нордон" газларни меркаптансизлаштиргунча бирлаштиради.

Баъзида бутан қўшимча фракциялаш колоннасига изобутанизаторсизлаштириш учун йўналтирилади, у ерда изобутанга (колоннанинг бошида) ва нормал бутанга (чўкма қисмида) ажралади, тоза кимёвий кўп тармоқли маҳсулот сифатида фойдаланилади.

Ҳозирги технологик жараёнда СНГни олишда каталитик риформинг бирламчи масала ҳисобланади. Маълумки, катализаторларни қўллаш нормал парафинларни пропан ва бутанларга ажратишнинг танловчи таъсир этувчилари ҳисобланиб, изопарафин ва ароматик углеводородларга таъсир этмасдан қолдиради.

Каталитик крекинг ҳар хил технологик жараёнли нефтни қайта ишлаш заводларида дистиллятларни олиш оралиқларини қисқартириш ҳамда автомобил бензини ва тўйинмаган газларни чиқишини кучайтириш сифатида қўлланилади. Кремний-глинозем катализаторлари қатнашганда юқори ҳароратда ёйилувчан оғир газойл ва парафин хом ашё олиш учун хизмат қилади.

СНГ оқимининг таркибидан пропилен ва бутенли фракцияларнинг компонентларини ҳайдаш жараёни ёки кимёвий йўл орқали ажратиб олинади. Бунда тўйинган ёки тўйинмаган C_3/C_4 газлари (нефткимё соҳасида ишлаб чиқарилиши талабга мувофиқ) маиший хизмат соҳасида ва саноатда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Бундай тўйинган ёки тўйинмаган газларо заводларда каталитик крекинг хом ашё сифатида фойдаланилганда меркаптаклаштирилмайди, шунинг учун белгиланган технология бўйича СНГ олишда унинг таркибидан олтингугуртли

бирикмалар чиқариб юборилади. СНГ каталитик крекингда баъзида “полимерли” қурилмалар орқали ўтказилади, бу ерда тўйинмаган компонентлар кислотали катализаторлар билан ўзаро таъсирланади (фосфорли ва фторит кислотаси) ва “полимерли бензинга” айланади. Реакцияланмаган газнинг ёки кирувчи газнинг қолдиқлари ишқорли ювиш ёрдамида меркаптансизлаштирилади ва нефтни тозалаш заводдан СНГ маҳсулоти сифатида чиқарилади.

3.3. ЙЎЛДОШ НЕФТ ГАЗЛАРИНИ УТИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШ ЙЎЛИ ОРҚАЛИ СУЮҚ УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Машъалага бериладиган йўлдош газ орқали қазиб олинadиган маҳсулотнинг асосий қисми ёқилади. Йўлдош нефт газларининг ташкил этувчиларини утилизация қилиш нефт конларини юқори технологияда ўзлаштиришга ва углеводород хом ашёсини қайта ишлатишга қайтаришга йўналтирилган.

Йўлдош нет газ (ЙНГ)-газсимон углеводородларнинг ҳар хил аралашмаси бўлиб, нефтда эриган ҳолда бўлади; улар қазиб олиш ва ҳайдаш жараёнларида (йўлдош газлар пропандан ва бутаннинг изомерларидан ташкил топган) ажралиб чиқади. Нефт газларига нефтни крекингдан чиқадиган газ ҳам мансуб бўлиб, чегарада ва чегарадан ташқаридаги (метан, этилен) углеводородларидан ташкил топган. Нефт газларидан ёқилғи ва ҳар хил кимёвий моддаларни олишда фойдаланилади. Нефт газларига кимёвий ишлов бериш натижасида опилен, бутилен, бутадиен ҳамда пластмасса ва каучук ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

1-жадвал

ЙНГининг таркиби тақрибан қуйидагича яқин

№	Газ компонентлари	Ҳажмий улуши, %
---	-------------------	-----------------

1	Метан (CH ₄)	81
2	Этан (C ₂ H ₆)	5
3	Пропан (C ₃ H ₈)	6
4	Изо-бутан (I – C ₄ H ₁₀)	2,5
5	Н- бутан (n – C ₄ H ₁₀)	1,5
6	Азот (N ₂)	1,0
7	Нордон газ (CO ₂)	0,15
8	Бошқа турдаги газлар	2,85

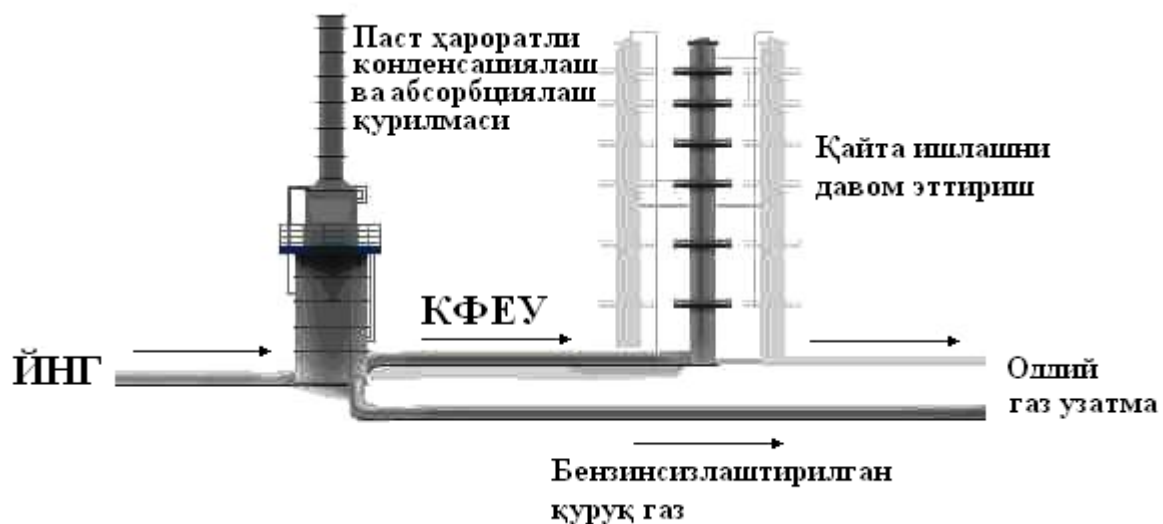
Нефт кўп босқичли ажратиш йўли орқали ЙНГ олинади. Ажратиш босқичларидаги босим катта қийматга фарқ қилади ва биринчи босқичда 16-30 барни ва охириги босқичда 1,5 4,0 барни ташкилқилади.

ЙНГни утилизация қилишнинг асосий йўлларига газни қайта ишлаш заводларида ишлаш, электр энергиясини генерация қилиш, хусусий эҳтиёжларга ёқиш, нефт бераолувчанликни ошириш учун (катлам босимини сақлаб туриш) катламга қайтадан ҳайдаш, қудуқларни газлифт усулида ишлатиш учун-қазиб олувчи қудуққа ҳайдалади.

Йўлдош нефт газларини утилизация қилишнинг асосий муаммоларидан бири оғир углеводолродларнинг миқдорининг кўплигидир. Оғир углеводородларни чиқариб юбориш ҳисобига ЙНГларини сифатини ошириш учун бир нечта технологиялардан фойдаланилади. Улардан бири – ЙНГни таёрлашда мембранли қурилмалардан фойдаланишдир. Мембранли қурилма қўлланилганда газнинг метанлар сони кўп миқдорга ошади, паст иссиқлик яратувчанлик хусусияти, иссиқлик самарадорлиги ва шудринг нуктасини ҳарорати пасаяди. Мембранли углеводород қурилмаси ёрдамида олтингугуртнинг ва углерод икки оксидининг концентрацияси газнинг оқимида пасайтирилади.

Йўлдош нефт газларини утилизация қилишнинг бир нечта фойдали усуллари мавжуд, лекин амалиётда фақат бир нечтасидан фойдаланилади.

ЙНГ ни утилизация қилишнинг асосий усулларига уни компонентларга ажратиш ва уларни энг катта қисмини бенсизлантирилган (табiiй газ бўлиб, асосан метан ҳисобланади ва бир қанча миқдорда этандан ташкил топган) газ ташкил қилади. Иккинчи гуруҳдаги компонентларни енгил углеводородларнинг кенг фракцияси (ЕУКФ) ташкил қилади. ЕУКФсига икки ва ундан кўп атомлардан ташкил топган ($C_2 +$ фракцияси) углеводородлар киради. Мана шу аралашма нефткимёсининг асосий хом ашёси ҳисобланади.



1-расм Йўлдош нефт газларини паст ҳароратли ажратиш технологияси

1. Йўлдош нефт газининг ажралиш жараёни паст ҳароратли конденсациялаш (ПХКК) ва паст ҳароратли абсорбция қурилмасида содир бўлади. Қуруқ бенсизлантирилган газ ажратилгандан кейин оддий газ узатма орқали ташилади, ЕУКФси эса – нефткимёвий маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун қайта ишлашга узатилади.

2. Замоновий технологияларни қўллаш асосида йўлдош нефт газмаҳсулотлари таркибидан энг сўнгги хом ашёни ажратиб олиб, ундан газ турбинали электр станцияларида электр энергиясини олишда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

3. Асосий истиқболли йўналиш кичик габаритли қурилмалардан фойдаланиб, йўлдош нефт газларини утилизация қилиш орқали машъалаларни учириш ва газсимон метан ёқилғисини, барқарор газ бензинини ва пропан-

бутан фракциясининг суюқ аралашмасини тўғридан-тўғри олишни имконияти мавжуд.

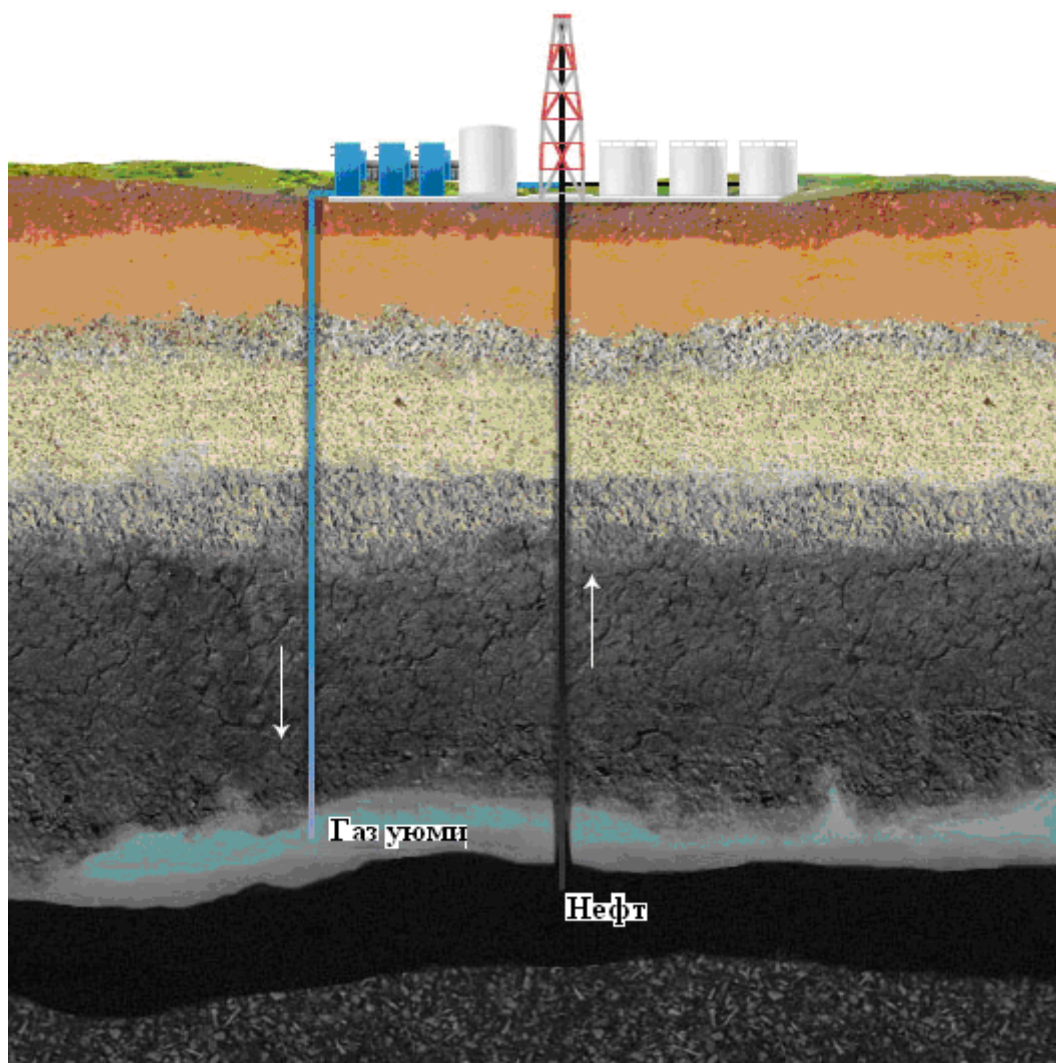
4.Талаб қилинганда мажмуа қўшимча газни фракцияларга ажратиш учун қўшимча блоклар ўрнатилади ва натижада техник пропан, изо-бутан фракцияси, нормал бутан ва бошқа маҳсулотлари олинади. Йўлдош нефт газини замонавий технологиялар асосида утилизация қилиш асосида конларда йўлдош нефт газидан тўлиқ фойдаланишни имконияти мавжуд, қўшимча электр энергия, иссиқлик ва углеродли газ мотор ёқилғисини ва суюлтирилган углеводород газини олиш мумкин.

5.Жиҳозларнинг мажмуаси кенг диапазонли таснифга эга бўлиб блоккли-модул жамланмасига эгадир. Қурилма автоматик бошқарув тизими билан жиҳозланган, конструкция содда тузилишга эга, автоматик бошқарув унинг ютуғи ҳисобланади. Жиҳозлар осон ташилади ва ишлатиш жойига ишончли монтаж қилинади ҳамда ишга қўшиш ва тушириш ишлари кам харажатни талаб қилади. Жиҳозларнинг блок-модулли жамланмасининг асосий афзаллиги катта бўлмаган кудуқлардаги йўлдош нефт газларни утилизация қилади. Белгиланган конлар тўлиқ ишлатиб бўлингандан кейин жиҳозларни бошқа конларга кўчириш мумкин. Қуриш ишларига паст кўрсаткичдаги энергия сарфланади ва ҳозирги вақтда энг самарали ҳисобланади. Жиҳозларнинг массаси, габарит ўлчамлари, истеъмол электр қуввати, нархи, тайёрлаш ва монтаж қилишга сарфланадиган вақт аниқ белгиланган конлардаги газнинг параметрларига боғлиқ бўлади.

6.Метан-этан аралашмасидан қайта ишлаш жараёнида газ турбинали электр станцияларида ёқилғи сифатида фойдаланиш орқали электр энергияси ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Бундай электр станциясини қуришдан олдин электр энергияни амалда мавжуд бўлган электр тармоғига узатишни мумкин бўлган имконияти кўриб чиқилади ёки конни ишлатиш эҳтиёжи учун фойдаланилади. Газ турбинали электр станциясининг қувватини тақрибан ёқилғи газининг сарфидан келиб чиқиб аниқланади.

7. Бундан ташқари йўлдош нефт газлари қайтадан қатламга ҳайдалади, қатламдан нефтни қазиб олиш кўрсаткичини оширади. Кўкдумалоқ конида сайклинг жараёнида қатламга қайтадан бир йилда 3946,326 млн.м³ ҳайдалса, бу қиймат 2013 йилгача 86493,074 млн. м³ ни ташкил қилган.

1. Ҳар бир йўлдош нефт газни утилизация қилиш бўйича қурилма махсус лойиҳа асосида кичик ёки йирик йўлдош нефт газини қайта ишлаш ҳажмидан ва йўлдош нефт газини лойиҳасининг иқтисодий кўрсаткичлари қайта ишланган маҳсулотларни сотиш схемасидан келиб чиқиб аниқланади.



2-расм. Сайклинг жараёнини қўлланилиш схемаси

9. Шакарбулоқ конида газ поршенли қурилманинг биттасидан фойдаланилганда ёқилғи газининг номинал сарфини кўрсаткичи 3066 минг.

м³/йил-ни ташкил қилган. Тайёрлаб берувчи заводнинг маълумотига мувофиқ солиштирма чиқиндилар, азот оксиди - 5,5 г/м³, углерод оксиди – 3,3 г/м³ ни ташкил қилган.

10. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида машъала чиқинди газларни тозалаш бўйича тоза ривожланиш механизми (TRM) дастурининг лойиҳаси амалга оширилганда кейин Шакарбулоқ конидан қўшимча чиқадиган табиий газларни ёниш маҳсулотларининг тури қуйидагича: азот оксиди (NO), карбон оксиди (CO), олтингугурт икки оксиди (SO₂).

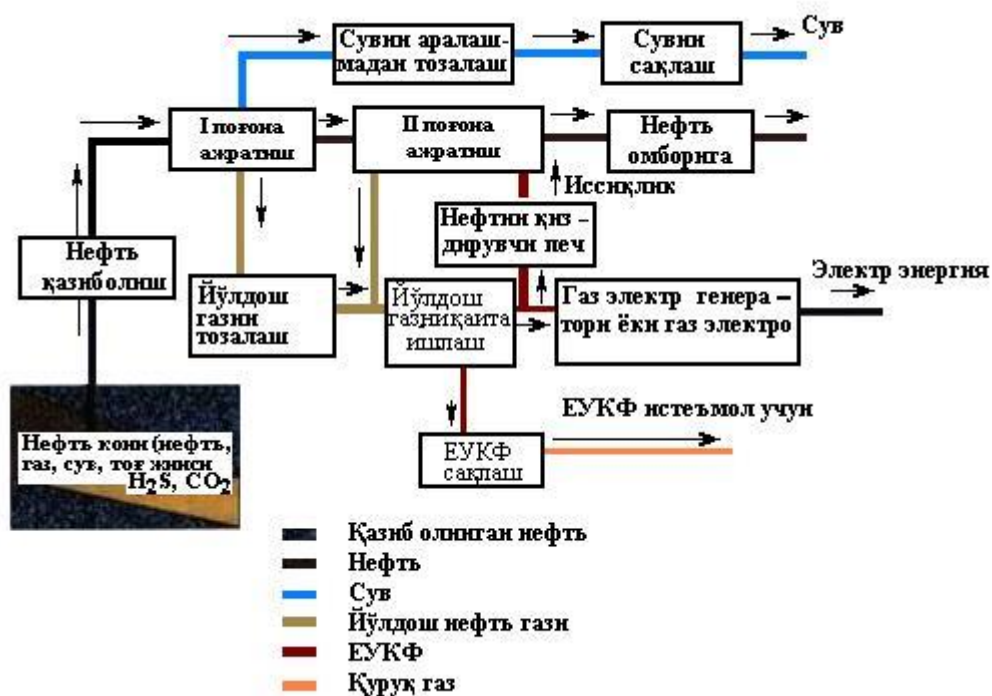
5-жадвал

Утилизация газининг таркиби

Углеводороднинг номи	ПДК, мг/м ³	Хавфлилик синфи	Ўрнати лган квота	ПДКнинг максимал концентрацияси	Квотага мос ўрнати лган	Ташланмадаги улуши, %	Жами атмосферага чиқари лган миқдори
Азот оксиди	0,60 0	3	0,330	0,30	+	48,940	1272,5
Азот икки оксиди	0,08 32	2	0,250	0,24	+	12,234	318,1
Углерод оксиди	5,00 0	4	0,500	0,03	+	38,822	1009,5
Олтингугурт икки оксиди	0,50 0	3	0,330	0,01	+	0,004	0,08
Жами						100,00	2600,18

3.4. Енгил углеводородларни фракцияларга ажратиш

Кенг фракцияли енгил углеводородлар таркибидан ажратиб олинган куруқ газдан электр энергиясини олишда фойдаланиш учун газ генераторларга йўналтирилади ҳамда нефт конларида белгиланган истеъмол талаблар учун ишлатилади ва яқин жойлашган саноат объектларига ҳамда аҳоли пунктларига берилади. Машъала газларини тижорат утилизация қилишнинг самарали технологиясини амалга ошириш учун узок масофада жойлашган кичик нефт ва газ конларидан олинган машъала газлари бир жойга тўпланади ва енгил углеводородлар кенг фракцияларга (ЕУКФА) ажратилади ва кичик тоннажли газни қайта ишловчи қурилмаларга узатилади. Бу қурилмалар орқали ажратиб олинган фракциялар ташиш учун юклаш-тушириш қурилмалари билан таъминланади ва трейлерга юкланади ҳамда темир йўл транспорти орқали қайта ишлашга ёки истеъмолчиларга етказиб берилади.



3-расм. Газни қайта ишлашда қўлланиладиган кичик тоннажли қурилмалар ёрдамида нефт конларидаги йўлдош газларни утилизация қилиш схемаси.

Йўлдош газни қайта ишлашда қўлланиладиган МУПГ-100 қурилма модулининг техник иқтисодий кўрсаткичлари қуйидагича:

1. Йўлдош газни қайта ишлаш бўйича номинал кўрсаткичи – 100 минг. м³/кун;
2. Енгил углеводородларни кенг фракцияларга ажратиш (ЕУКФА)нинг сони- 30-35 т/кун;
3. бажарилиш модули (намунавий 20-футли контейнер) – 3 дона.

Қурилманинг таркиби:

1. Компрессор станциянинг модули:
 - компрессорнинг иш кўрсаткичи – 4000 нм³/соат;
 - сўриш босими – 0,1 – 0,2 МПа;
 - ҳайдаш босими – 3,6 – 4,0 МПа;
 - компрессорнинг валидаги қувват – 180 КВт;
 - ўрнатилган қуввати – 200 КВт.
2. Газни оқимли ювиш ва совуткичларнинг модули.
3. Назорат ўлчов асбобларининг ва аппаратураларнинг ҳамда бошқарув қурилмасининг модули.

МУПГ-100 модулининг туркумли ишлаб чиқариш таркибининг баҳоси- 3 млн. евро.

4.Йўлдош газларни утилизация қилишда енгил углеводородларнинг кенг фракциясидан оғир углеводородларни ва қуруқ табиий газни ажратиб олишда уни энергетик қурилмаларда ёқишдан ташқари тежамкорлик билан фойдаланишда муаммолар пайдо бўлади.

Утилизация маҳсулотининг таркибидан ажратиб олинган табиий газни истеъмол қилинадиган жойга етказиб бериш қувурли узатмалар орқали амалга оширилади ёки иқтисодий самарадорлиги асосланади. Бундай технология автоном газ таъминоти ҳисобланади, аҳоли пунктига ёки саноат объектига табиий суюлтирилган ёки сиқилган газ истеъмолчиларга махсус транспорт воситалари ёрдамида етказилади.

Бензинсизлантирилган куруқ газдан суюлтирилган табиий газни ишлаб чиқариш жиҳозлари жамланмасининг таркибига қуйидагилар киради:

тозалаш ва қуриштириш блокининг жамланмаси;

ОП-6 қурилмаси ва унинг таркибига табиий газни суюлтирадиган блоки киради, СТГ ни ишлаб чиқариш кўрсаткичи 6 т/соат;

компрессор қурилмаси;

ёрдамчи жиҳозлар;

СТГни сақлаш омборлари ва қўйиш шахобчаси СХП-1000/0,6;

назорат ва бошқаришнинг автоматик тизими (НАБТ);

транспорт воситалари.

Дастлабки, йўлдош нефт газининг $P_x=5,0$ МПа.гача сиқилгандан ва конденсатнинг таркибидаги асосий углеводородлар ва сув ажратиб олингандан кейин табиий газ кўринишида газни тайёрлаш блокига кириб келади ва у ерда механик аралашмалар, CO_2 аралашмасидан тозаланади ва қуриштирилади. Тайёрлаш блокидан қуриштирилган газ (сув буғлари билан тўйинтирилган шудринг нуқтасига мос келувчи, манфий 70^0C) ва CO_2 нинг аралашмасидан тозаланган газ паст ҳароратли суюлтириш блокига йўналтирилади. Паст ҳароратли блокда дроссел циклида аралаштирилган хладагент базаси циркуляциясида йўлдош газ суюлтирилади.

Суюлтирилган газнинг таркибида азот, метан, этан, пропан ва бутан аралаш газлар аниқ пропорцияда бўлади. СХА (хладагентли аралашмани) сиқиш учун компрессор жиҳозларининг таркибига электр ёки газ поршен юритмали ишчи бўшлиқлари сурков қилинмаган махсус компрессор қўшилади.

Суюлтирилган йўлдош газ ОП-6 қурилмасида сақлаш тизими СХП-1000/0,6 га $1000m^3$ ҳажмда ва 0,6 МПа ишчи босимда берилади, у ерда заводда тайёрланган 4 та горизонтал резервуар РЦНП-250/0,6 ўрнатилади. СХПнинг қўйиш терминалидан транспорт воситаларига СТГни қўйишда фойдаланилади. Криоген жамланмаси жиҳозларини бошқариш автоматик тизим орқали назорат қилинади ва бошқарилади.

Кўкдумалоқ конини қайта ишлатишни янгилаш бўйича “Ўзбекистон-Швейцария “ қўшма корхонаси билан “Кўкдумалоқ Газ” ООО йўлдош нефт газларини қайта ишлашни иккинчи босқич лойиҳаси ишлари амалга оширилган.

Йўлдош нефт газларини утилизация қилиш “Zeromax GmbH” “Кўкдумалоқ Газ” ҚК ОООни таъсисчи ташкилоти “Муборакнефтгаз” УШК ҳисобланади ва иккинчи босқич лойиҳанинг баҳоси 60 млн.долл.га тенг.

Республикада Кўкдулоқ кони энг катта кон ҳисобланад ва 1986 йилда очилган. Қазиб олинadиган нефт – 55 млн.тоннани, газ конденсати – 67 млн.т ва газ эса 147 млрд.м³.ни ташкил қилади. “Кўкдумалоқ Газ” Ўзбекистон-Швейцария ҚКси томонидан ишга туширишнинг биринчи босқичида 1,3 млрд.м³ йўлдош нефт газни утилизация қилиш имконини берган.

Лойиҳани иккинчи босқичида технологик жиҳозлар қурилгандан сўнг 3 млрд.м³/йил ҳажмидаги йўлдош нефт газларини утилизация қилишнинг имкониятини беради ҳамда кондаги машъалага берилadиган йўлдош нефт газларни утилизациясини амалга ошириш ва региондаги экологик муҳитни яхшилаш ишлари ўз жойига қўйилади.

3.5. Йўлдош газларни утилизация қилишнинг иқтисодий кўрсаткичларини асослаш

3.6. Нефтли йўлдош газларни тайёрлаш қурилмаси

Нефт кудуқларидан нефт билан биргаликда йўлдош газлар қазиб олинади. Бу йўлдош газ нефт билан биргаликда қазиб олинган газ бўлиб, нефтнинг таркибидаги эриган газ, газ дўпписидаги газ ва газлифт даврида қатламга ҳайдалган газдир. Ҳар хил конлардан қазиб олинган нефт газлари миқдорининг ва ўзининг сифат кўрсаткичининг бир хил эмаслиги билан тавсифланади (23-жадвал).

Нефт гази – газсимон ва буғсимон углеводородларнинг аралашмаси бўлиб, қатлам нефтларини газсизлантириш даврида ажралиб чиқади. Метан,

этан ва этилен нормал шароитда ($P = 0,1$ МПа босимда ва $T = 273^0\text{K}$) реал газ ҳисобланади. Пропан, пропилен, изобутан, нормал бутанлар атмосфера шароитида буғсимон (газсимон) ҳолатда, юқори босимда эса суюқ ҳолатда бўлади. Бу газлар суюқ (сиқиладиган ва суюқликка айланадиган) углеводород газларнинг таркибига киради. Углеводородлар атмосфера шароитида бўлганда изобутандан бошлаб суюқ ҳолатда бўлади ҳамда улар бензин фракциялари таркибига киради. Нефт билан биргаликда қазиб олинadиган газлар курук газнинг, пропан–бутан фракциясининг (суюлтирилган газ) ва газли бензиннинг физик аралашмаси ҳисобланади. Нефтгазининг табиий газдан ажралиб турадиган умумий хусусияти – унинг таркибида қимматли этан, пропан ва пентан углеводородларининг мавжудлигидир.

Нефтни тайёрлаш жараёнида нефтни ажратиш қурилмасининг тугунида нефтдан ҳар хил босим катталигида йўлдош газлар ажратиб олинади ва утилизация қилинишга берилади. Бу газларни машъалада ёқиш иложсиз бўлган чора ҳисобланади ҳамда экологик муҳитни ёмонлаштиради.

2.7-жадвал

Йўлдош (нефтли) газнинг таркиби

Кўрсаткичларнинг номи	Конларнинг номи			
	Шимолий Ўртабулоқ	Умид	Крук+ Ғарбий Крук	Жануби й Кемачи
Компонентнинг моляр улуши, %				
CH_4	89,57	82,3	87,425	88,08
C_2H_6	3,54	4,83	3,65	3,58
C_3H_8	0,88	2,3	1,34	0,85
i- C_4H_{10}	0,17	0,76	0,25	0,17
n- C_4H_{10}	0,30	1,42	0,635	0,29
i- C_5H_{12}	0,105	0,59	0,245	0,11
n- C_5H_{12}	0,13	0,67	0,415	0,14

C ₆ H ₁₄	0,23	1,13	0,49	0,18
C ₇ H ₁₆	0,25	0,85	0,305	0,22
C ₈ H ₁₈	0,12	0,25	0,12	0,21
C _{5+выс}	0,83	3,49	1,575	0,86
N ₂	0,365	0,34	0,365	0,37
CO ₂	4,225	4,52	4,07	4,03
H ₂ S	0,115	0,04	0,69	1,77
Жами	100	100	100	100
Газнинг молекуляр массаси	18,853	22,05 5	19,698	19,126
Газнинг зичлиги (20° С ва 760 мм.сим.ус.), кг/м ³	0,7869	0,923 8	0,82335	0,7985
Ёниш иссиқлиги (Q, ккал/м ³)	8311,6	9704, 1	8664,95	8293,7
C ₅₊ нинг потенциал миқдори, г/м ³	31,42	125,6 3	55,79	33,1

Нефтни тайёрлаш қурилмасида нефт газларини йиғиш, сиқиш ва тайёрлаш натижасида товар газнинг чиқиши кўпаяди ва экологик ҳолат яхшиланади.

НТҚ ажратгичлардан ва тиндиргичлардан чиққан йўлдош газларни сиқишда ва тайёрлашда 0,55 МПа, 2,5 МПа ва 5,7 МПа босим берилади, газ эса ТИА (техник –иқтисодий асослангандан) кейин 0,55МПа дан паст босим билан утилизация қилинади.

Газ узатмалар орқали газ ташиладиган бўлса, газ узатманинг иш режимига мос келадиган босимда ва ҳароратда сув ва углеводородлар суюқликка айланмаслиги керак.

Суюқлик фазасини конденсация бўлишини олдин олиш учун газ кон технологик жараёнларидан фойдаланилади, нефтни қайта ишлашда хом – ашё ҳисобланган оғир углеводородларнинг катта қисми ва намлиги ажратиб

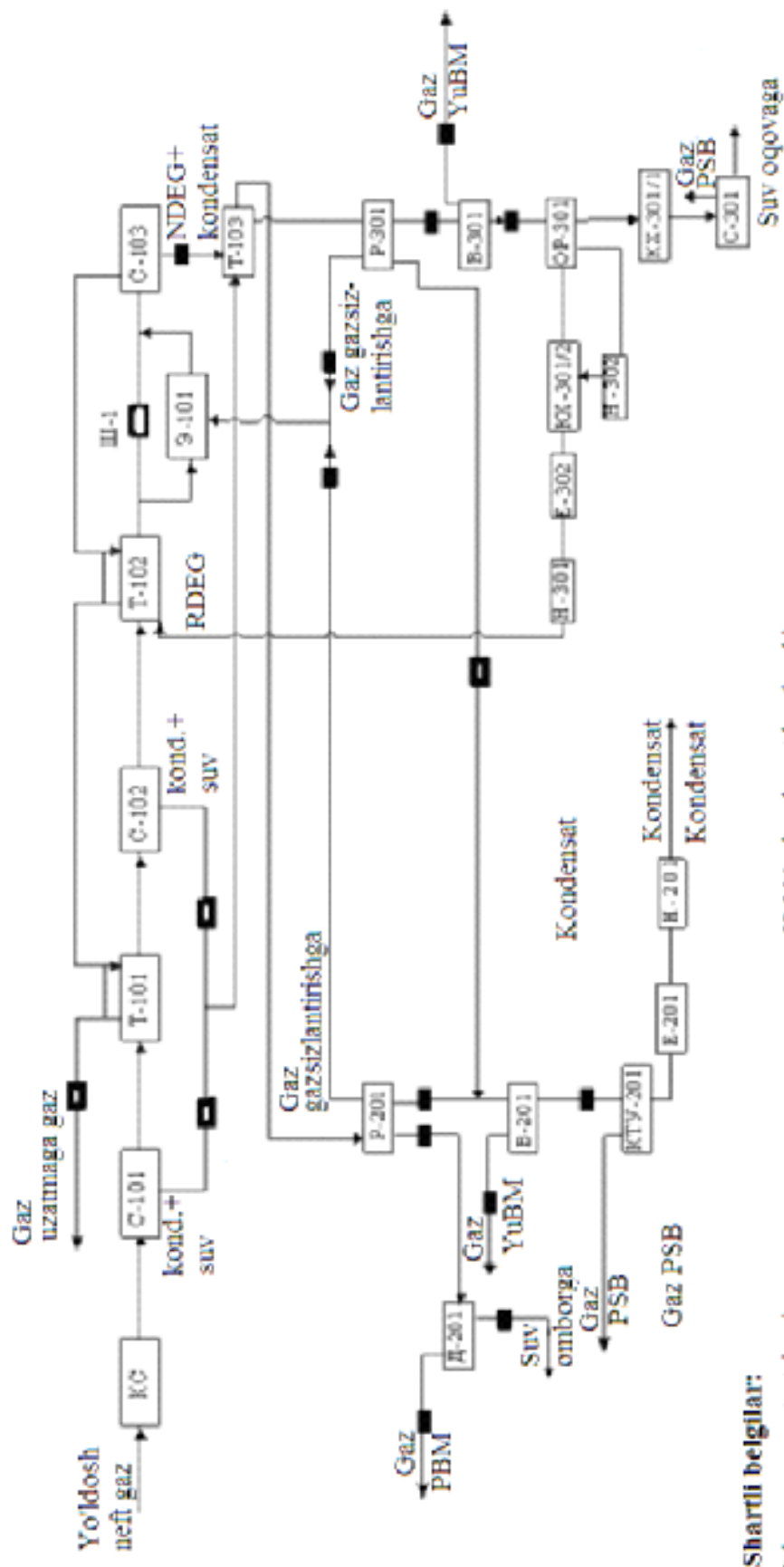
олинади. Биринчи навбатда бундай жараёнларга масса алмашиш, иссиқлик алмашиш, ажратиш, абсорбция, конденсация ва бошқалар киради.

Газни комплекс тайёрлаш қурилмаси (ГКТҚ) нам газнинг таркибидан суюқлик томчиларини ва механик аралашмаларни ажратиб олиш учун мўлжалланган бўлади ва қуритиш талаб қилинган шудринг нуқтасигача олиб борилади.

ГКТҚ нинг таркибига қуйидагилар киради:

- газни паст ҳароратли ажратиш қурилмаси (ГПХАҚ);
- конденсатни тайёрлаш қурилмаси (КТҚ);
- диэтиленгликолли оловли регенерации қурилмаси (ДОРҚ -УОРД);
- машъала хўжалиги;
- газни ўлчаш тугуни.

ПХАҚсини тайинланиши – ингибиторни гидратланишидан фойдаланиб газ паст ҳароратли ажратиш усулида аниқ конденсациягача қуритилади. ГКТҚсида талаб қилинган кўрсаткичгача конденсацияланган газконденсат нефтни қайта ишлаш заводининг хом – ашёси ҳисобланади ҳамда конденсатни тайёрлаш қурилмасида (КТҚ) олиб борилади.



Shartli belgilar:

- KS-kompressor stantsiyasi
- C-101, C-102, C-102 ajratgichlar 1, 2, 3 pog'ona ushug'ich
- C-103 - refleksi ajratgichi
- T-101, T-102, T-103 - issiqlik almashirgich
- P-201, P-301 - ajratg'ich
- B-201, B301 - shamollatg'ich
- E-201 - kondensat uchun sig'im
- H-201 - kondensat haydovchi nasos
- OR-301 - DEG olovli generatori
- E-302 - RDEGni yig'ish uchun sig'im
- H-302 - ishlangan DETni uzatuvchi nasos
- YOBM - Yuqori bosimli mash'ala
- PBM-past bosimli mash'ala
- Shutset

2.20-rasm. Past haroratli ajratishda drossel samarasidan foydalanuvchineft yo'ldosh gazlarini tayyorlashning

Газ конденсатини ишлаш деганда унинг таркибидаги сувларни, тўйинган ДЭГни ҳамда эриган учувчи углеводородларни ва углеродсиз компонентларни ажратиш тушунилади.

Диэтиленгликоли оловли регенерация қурилмаси (ДОРҚ) ёрдамида паст ҳароратли газни ажратиш жараёнида ишланган диэтиленгликол эритмасини массасига нисбатан 70% дан 80 %гача регенерация қилиш учун мўлжалланган.

ГКТҚсининг асосий маҳсулоти қуритилган газ ва барқарор газконденсат ҳисобланади.