

БУХОРО МУХАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

"Нефт-газкимё саноати технологияси" факультети

"Нефт-газкимё саноати технологияси" кафедраси

Ҳимояга рухсат берилди

«НГКСТ» факультети декани

_____доц. Атауллаев Ш.Н.

«__»_____2019 йил

Рўйхатга олиш рақами № ____

«НГКСТ» кафедраси мудири

_____доц. Бозоров Ғ.Р.

«__»_____2019 йил

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Мавзу: Паст температурали конденсациялаш технологик тизими таҳлили ва газ сепараторини ҳисоблаш

БАЖАРДИ:

8-15 НГКСТ гуруҳи талабаси

Худайқулов Уйғунжон

РАҲБАР:

Жумаев Қ.К.

Ҳимоя куни _____

ДАК баёни _____

ДАК баҳоси _____

ДАК котиби _____

Бухоро - 2019 йил

МУНДАРИЖА

	Кириш	5
1.	ТЕХНИК ҚИСМ	10
1.1	Табиий газнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ишлатилиши	10
1.2	Газ ажратгичлар ўлчамлари танлови	22
1.3	Сепараторлар тузилиши ва ишлаш принципи	27
2	ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ	32
2.1	Газ ва газ конденсатни йиғиш ва тайёрлаш	32
2.2	Газни абсорбция ва адсорбция усуларида тозалаш	45
2.3	Паст температурали конденсациялаш технологик тизими	51
2.4	Газ-суюқликли хроматография усули билан углеводород газлари аралашмасини анализ қилиш	58
3	ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ	63
3.1.	Вертикал газ сепараторини ҳисоблаш	63
3.1.1	Сепарация элементини ҳисоблаш	64
3.1.2	Сепарация элементининг конструктив ўлчамлари	65
3.2	Суюқлик йиғгич ҳисоби	65
3.3	Газ ва суюқлик кирадиган ва чиқариладиган штуцерлар ҳисоби	66
3.4	Бўшатиш қувурлари ҳисоби	67
3.5	Сепаратор алоҳида элементларига қўйилган конструктив талаблар ва технологик зоналар ўлчамларини ҳисоблаш	68
4	ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ	70
4.1	Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналарда атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш.	70
4.2	Ходимларнинг индивидуал ҳимоя воситалари	75
4.3	Хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омилларининг таъсиридан ишчи-ходимларни ҳимоялаш жамоа воситалари	75
4.4	Атроф муҳитга ишлаб чиқариш жараёни ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг зарарли таъсирини чекловчи меъёрлар ва талаблар	76
4.5	Ёнғинни ўчириш усуллари ва зарур воситалари	76
4.6	Куйганда биринчи ёрдам кўрсатиш	77
	Хулоса	78
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	77

<i>Уз</i>	<i>варак</i>	<i>Ҳужжат</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		Бет
		Бажарди Худайкулов У.			5321400-НГКСТ	
		Рахбар Жумаев Қ.К.				

Кириш

Ш.М. Мирзиёев Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимиغا киришиш тантанали маросимиغا бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқида қуйидагиларни таъкидлаб ўтди: “Ёшларимизнинг мустақил фикрлайдиган, юксак интеллектуал ва маънавий салоҳиятга эга бўлиб, дунё миқёсида ўз тенгдошларига ҳеч қайси соҳада бўш келмайдиган инсонлар бўлиб камол топиши, бахтли бўлиши учун давлатимиз ва жамиятимизнинг бор куч ва имкониятларини сафарбар этамиз”. Ш.М.Мирзиёевнинг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармонида “таълим ва ўқитиш сифатини баҳолашнинг халқаро стандартларини жорий этиш асосида олий таълим муассасалари фаолиятининг сифати ҳамда самарадорлигини ошириш”га алоҳида эътибор қаратилган.

Ўзбекистонда нефть-газни қайта ишлаш саноати яхши ривожланаётган тармоқлардан бири бўлиб, унинг халқ хўжалигидаги салмоғи мамлакатимиз мустақилликка эришгандан сўнг йилдан йилга ортиб бормоқда. Ушбу соҳага тегишли саноат корхоналари замонавий асбоб-ускуна ва қурилмалар билан жиҳозланган бўлиб, уларда энг илғор технологиялар асосида маҳаллий хом ашёлар қайта ишланиб, тайёр маҳсулотлар (бензин, авиакеросин, авиабензин, дизель ёнилғиси, нефть мойлари, суюлтирилган газ, полиэтилен гранулалари, олтингугурт ва бошқалар) олинмоқда.

Нефть-газ тармоғи корхоналарини барқарор ривожланишини таъминлаш вазифаси фаолиятнинг устувор йўналишларини аниқ белгилашни тақозо этади. Соҳанинг ушбу йўналишларини амалга ошириш углеводород хом ашёсини излаш бўйича замонавий технологияларни жалб қилишга имкон берадиган тегишли молия ресурсларини талаб қилади. Шу боис республикада хорижий инвесторларни жалб этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

					5321400- НГКСТ			
<i>Узг</i>	<i>Варак</i>	<i>Хужжат</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>	Кириш	<i>Литера</i>	<i>Варак</i>	<i>Вараклар</i>
<i>Бажарди</i>		Худайкулов У.						
<i>Рахбар</i>		Жумаев Қ.К.						
<i>Тасдик.</i>		Бозоров Ғ.Р.				Бух МТИ 8-15 НГКСТ		

Бу борада энг аҳамиятли лойиҳалар қаторидан Газпром ва Лукойл (Россия), CNODC (КНР), Петровьетнам (Вьетнам), KNOC (Корея), SASOL (ЖАР), Орол лойиҳаси бўйича компаниялар Консорциуми каби инвестицион лойиҳаларни эътироф этиш мумкин.

Нефть ва газ конларини излаш ва республиканинг углеводород ресурсларини янада ошириш мақсадида, геологик қидирув жараёнига янги ҳудудлар ва чуқур жойлаштирилган мажмуаларни жалб қилиш масаласи кўндаланг турибди. Энг истиқболлилари сифатида ўрганиш учун қуйидаги йўналишларини ажратиш мумкин: нефть ва газ конларини излаш мақсадида – палеозой қатламлари (Устюрт, Бухоро-Хива ва Фарғона минтақалари); Сурхондарё вилоятида туз остидаги юра қатламлари; Сурхондарё митақасидаги Учқизил-Миршодин зонасидаги тегишли қатламлар; янги ҳудудлар (Ўрта-Сирдарё депрессияси ва Зарафшон чуқури).

2019 йилгача бўлган давр ичида қуйидаги ҳудудларда геологик қидирув ишларини ўтказишга мўлжалланган инвестицион лойиҳаларни амалга ошириш белгиланган:

Қўнғирот участкасида;

Бойсун ва Сурхон инвестицион блоклари;

Хоразм ва Мешекли-Тузкой инвестицион нефть-газ уюмлари мавжуд блоклар.

Углеводородлар базасини кенгайтириш мақсадида республикада нефть ва газ уюмларини қидиришнинг анъанавий йўналишларига зарар етказмаган ҳолда ноанъанавий углеводородлар манбаларини излаш ва ўрганишга қаратилган тадқиқотлар миқёслари аста-секин ортиб борапти. Хусусан, бу борада Сангронтау, Бойсун, Актау каби конлар бўйича сланецли нефтни ишлаб чиқариш учун уларнинг захираларини оширишни таъминлаш мақсадида ер юзасидан яқин масофада жойлашган ёнувчи сланецларни геологик ўрганиш ишларини ўтказишга қаратилган лойиҳалар; Сурхондарё минтақасидаги Корсагли, Дасманага ва бошқа конларни қидириш ва ўзлаштиришга тайёрлаш бўйича технологияларни жалб қилиш учун сланецли газларни қидириш ва қазиб чиқариш технологиясини ўзлаштириш ҳамда оғир нефтлар ва табиий битумлар

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

конларини геологик ўрганиш мақсадида истиқболда сланецли газларни излаб топиш учун (дастлаб Қашқадарё ва Бухоро вилоятларида) республика ҳудудини ўрганиш.

Республикани бундан кейин ҳам газ билан барқарор таъминлаш ва табиий газ экспортини ошириш учун ёқилғининг муқобил тури сифатида суюлтирилган углеводород газини ишлаб чиқариш ҳажмлари ўсишини таъминлаш тармоқ фаолиятининг алоҳида йўналиши ҳисобланади.

Газни қайта ишлаш соҳаси ривожланиши истиқболлари ҳам суюлтирилган газ, конденсат, олтингугуртни ишлаб чиқаришни янада кенгайтириш, ҳам кимёвий синтез учун табиий газнинг барча ресурсларидан чуқурроқ фойдаланиш ва юқори ликвидли маҳсулотларни олиш билан боғлиқдир.

Ҳозирги вақтда «Ўзбекнефтгаз» МХК тизимида табиий газни қайта ишлаш йўналишида қуйидаги корхоналар фаолият юритади: Муборак ГҚЗ, Шўртан газ-кимё мажмуаси ва «Шўртаннефтгаз» УШК.

«Шўртаннефтгаз» УШК пропан-бутан аралашмасини олишга мўлжалланган бешта қурилмаларининг суюлтирилган газ бўйича бир йиллик умумий қуввати йилига 250,0 минг тонна, конденсат бўйича – қарийб 100 минг тонна, олтингугурт бўйича – 5 минг тоннагача бўлган миқдорни ташкил қилади ва бу олтингугурт тозаловчи аминли қурилмаси билан оксидланган газнинг бутун ҳажмини қайта ишлаб, олтингугуртга айлантиришни таъминлайди.

Экология жиҳатдан тоза нефть маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмларини ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикасида Шўртан ГҚМда тозаланган метан асосида ишлаб чиқариладиган синтетик суяқ ёнилғини ишлаб чиқариш корхонасини яратиш лойиҳаси амалга оширилмоқда. Ушбу технология мамлакатнинг ёнилғига бўлган тобора ортиб бораётган эҳтиёжларини таъминлаш имкониятларини кенгайтириш ва ҳавога чиқарилаётган зарарли моддаларнинг атроф-муҳитга бўлган салбий таъсирини сезиларли камайтиришга имкон беради, чунки GTL технологиясидан фойдаланиб ишлаб чиқариладиган маҳсулот таркибида ароматик углеводородлар, олтингугурт ва азот мавжуд эмас ва у Евро-4 талабларига жавоб беради.

Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 4 мартдаги ПФ-4707-сонли Фармониغا мувофиқ 2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ислоҳ қилиш, модернизациялаш ва диверсификациялашни таъминлаш борасидаги чора-тадбирлар дастурига углеводород хом ашёсини янада чуқур қайта ишлашга қаратилган йирик лойиҳалар киритилган, шу жумладан:

Устюрт ГКМда ишлаб чиқарилиши режалаштирилган пиролизли дистиллятдан ароматик углеводородларни (бензол, толуол, ксилол) ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш. Лойиҳани 2016-2020 йиллар давомида амалга ошириш кўзланган.

«Углеводородлар пиролизи бўйича янги завод қуриш» («Уз-Кор Газ Кемикал» ҚК пиролизли дистилляти);

«Муборак ГҚЗ» УШҚда олтингугурт олиш қурилмасининг ишдан чиқаётган қувватларини қоплаш» ва бошқалар;

«Табиий газдан олефинларни ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ва полимерларни (полиэтилен, полипропилен, полистирол, каучук, спандекс ва ш.ў.) олиш»;

Табиий газни метанолга қайта ишлаш асосида полиэтилен, полипропилен, этиленгликоллар, этиленоксидлар ва этиленпропиленли каучукни ишлаб чиқаришни ва моддий техник таъминот(МТО) жараёни бўйича метанолдан олефинларни (этилен ва пропилен) ишлаб чиқаришни ташкил қилиш. Лойиҳани 2015-2019 йиллар давомида амалга ошириш режалаштирилган.

Республиканинг ёнилғи-энергетика балансига муқобил хом ашёни жалб қилиш мақсадида нефтга бўлган эҳтиёжни умумий қиймати 600 млн. долларга тенг «Сурунтау конининг (Навоий вилояти) хом ашё негизида ёнувчи сланецларни нефть маҳсулотларига комплекс қайта ишлаш корхонасини ташкил қилиш» лойиҳаси доирасида ёнувчи сланецларни қайта ишлаш маҳсулотларига алмаштириш масаласи кўриб чиқилмоқда. Лойиҳанинг амалга оширилиши йилига 8 млн. тоннагача ёнувчи сланецларни қайта ишлаш ва 80 минг тонна сланецли нефть, мойлар, бензин, 232 минг тонна дизель ва турбина ёнилғилари ҳамда 157 минг тонна оғир ёнилғиларнинг бошқа турларини ишлаб

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайқулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

чиқаришга имкон яратади. Лойиҳани 2015-2020 йиллар давомида амалга ошириш режалаштирилган.

Шунингдек «Суюлтирилган табиий газ ишлаб чиқаришни ташкил қилиш (LNG)» лойиҳасини амалга ошириш режалаштирилмоқда. Қиймати 212,5 млн. долларга тенг ушбу лойиҳанинг амалга оширилиши йилига 350 минг тоннагача суюлтирилган табиий газ ишлаб чиқаришга имкон беради. Лойиҳани 2015-2018 йиллар давомида амалга ошириш режалаштирилган.

2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ислоҳ қилиш, модернизациялаш ва диверсификациялашни таъминлаш борасидаги чоратadbирларга оид қабўл қилинган дастурга мувофиқ умумий қиймати 18,65 млрд. долларни ташкил қиладиган жами 54 та инвестицион лойиҳаларни амалга ошириш кўзда тутилган, шу жумладан дастурнинг манзилли қисмига умумий қиймати 7 105,0 млн. долларлик 39 та лойиҳа киритилган, шундан 5109,0 млн. долларни тўғридан-тўғри хорижий инвестиция ва кредитлар ташкил қилади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев 20 ноябрь куни нефть-газ саноатидаги ишлар ҳолатини муҳокама қилиш ва соҳани янада ривожлантириш масалалари бўйича йиғилиш ўтказди. Нефть-газ саноати мамлакатимиз иқтисодиётида муҳим ўрин эгаллайди. Ушбу соҳа нафақат энергия манбаи, балки кўплаб тармоқлар учун зарур бўлган полимерлар, органик кимёвий моддалар ҳамда азотли минерал ўғитларни ишлаб чиқаришда асосий хомашё базаси ҳисобланади. Кейинги икки йилда соҳада амалга оширилган ишлар натижасида газ қазиб чиқариш ҳажми 10 фоизга ортди, аҳолига 15 фоизга кўп табиий газ ва 1,6 баробарга кўп суюлтирилган газ етказиб берилди. Шу даврда нефтни қайта ишлаш заводларида кўшимча 204 минг тонна нефть маҳсулотлари ишлаб чиқарилиб, ички бозорда бензин, дизель ёқилғисига бўлган талаб қондириб келинмоқда. Шўртан ва Устюрт газ-кимё комплексларида жорий йилнинг ўзида газга нисбатан кўшилган қиймати 4 баробар кўп бўлган қарийб 700 миллион долларлик полиэтилен ва полипропилен ишлаб чиқарилади.

Нефть-газ соҳасини янада ривожлантириш учун 2030 йилгача геология-қидирув ишларини олиб бориш, углеводородларни қазиб чиқариш ва чуқур

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

қайта ишлаш бўйича умумий қиймати 36,5 миллиард долларлик 30 та инвестиция лойиҳасини амалга ошириш белгиланган. Углеводородлар захирасини кўпайтириш бўйича аниқ чоралар кўрилмаса, яқин 10-15 йилда мавжуд захира 2 баробарга камаяди. Шу боис, йиғилишда “Ўзбекнефтгаз” жамияти раҳбариятига геология-қидирув ишлари ва қазиб олиш ҳажмини ошириш, конларни модернизация қилиш ва янгиларини очиш, нефть-газ хомашёсини чуқур қайта ишлаш, инвестицияларни кўпайтириш бўйича топшириқлар берилди. Жаҳон тажрибаси асосида бу ишларга инвесторларни кенгроқ жалб қилиш, давлат ва инвесторлар манфаатини ҳимоя қилишни таъминлайдиган янги механизмлар ишлаб чиқиш вазифаси қўйилди.

Шунингдек, 2017-2021 йилларда углеводород хомашёсини қазиб олиш дастурининг иккинчи босқичини амалга ошириш ва уни молиялаштириш бўйича жорий йил якунига қадар таклифлар киритиш топширилди. Магистрал газ қувурлари ва газ тақсимот тизимининг асосий қисми таъмирталаб ҳолатга келган. Келажакда истеъмолчиларни кафолатланган табиий газ билан таъминлаш мақсадида магистрал газ транспорт тизимини модернизация қилиш ҳамда газ оқимини бошқариш (SCADA) тизимини жорий этиш бўйича 1,6 миллиард долларлик лойиҳа амалга оширилади. Бундан ташқари, газ тақсимот тизимини модернизация қилиш, газ истеъмолини ҳисобга олиш ва назорат қилиш тизими жорий этиш лойиҳаларига хорижий инвестиция ва кредитларни жалб қилиш бўйича топшириқлар берилди.

Бунги кунда табиий газнинг атиги 2 фоизи чуқур қайта ишланиб, юқори кўшилган қийматли маҳсулотлар олинаётган бўлса, келгуси 10 йилда бу кўрсаткични 7 баробар ошириш имконияти бор. Шунинг учун “Ўзбекнефтгаз” жамияти нефть ва газ кимё йўналишига устувор аҳамият қаратиши зарурлиги таъкидланди. Жумладан, ароматик углеводородлар (бензол, толуол, ксилол), метанолдан олефин олиш технологияси асосида янги маҳсулотлар – полистирол, полиэтилентерефталат ва синтетик каучуклар ишлаб чиқариш, полиэтилен ва полипропилен ишлаб чиқаришни кўпайтириш имкони мавжуд. Ушбу лойиҳаларни амалга оширишга 9 миллиард доллар атрофида маблағлар жалб қилиниши лозим.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

1.ТЕХНИК ҚИСМ

1.1.Табиий газнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ишлатилиши

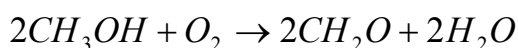
Табиий газдан дастлаб фақат энергия манбаи сифатида фойдаланиб келинган. Табиий газни кимёвий қайта ишлаш эса фан ва техниканинг улуғвор ютуқларидан бири ҳисобланади. Табиий газларнинг кимёвий хом ашё сифатида қиймати шундаки, уларнинг таркибида кўп миқдорда метан-углеводород бор. Масалан, Бухоро конидан олинadиган табиий газ таркибида 98 % га яқин метан борлиги аниқланган. Яқин вақтларгача табиий газлар инерт бирикмалар ҳисобланиб келингани учун улардан кимё саноатга фойдаланилмас эди. Метан ва унинг гомологларининг реакция хоссаси яхши эмас деб ҳисобланарди. Бироқ катализаторлардан кенг чуқур ва ҳар тарафлама ўрганиш уларни оксидлаш парчалаш, хлорлаш, нитрлаш ва бошқа реакциялар натижасида мажбур қилиш имконини берди. Метаннинг энг истиқболли кимёвий қайта ишлаш жараёнларидан бири унинг оксидланишидир. Бу реакция натижасида формальдегид ва метанол ҳосил бўлади.



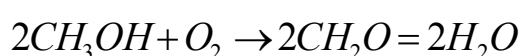
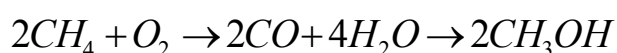
Формальдегид олишнинг бу бевосита усули жуда қулай бўлганлиги сабабли ҳозирги вақтда кенг фойдаланилмоқда. Метандан формальдегид ажратиб олиш мумкинлигини дастлаб академик С.С.Медведев кашф қилган эди. Академик Н.Н.Семёнов углеводородларнинг занжирли оксидланиш назариясини яратди. Шу назария асосида формальдегид олишнинг янги усулини ишлаб чиқди. Бу усул қўлланилганда таркибида 0,1 % азот оксидлари бўлган метан-ҳаво аралашмаси 600-700 °С қиздирилган реактордан тез ўтказилади. Бу усулда реакцияга киришган метандан ажралиб чиқадиган формальдегид 70 % ни ташкил этади. Формальдегид фаол кимёвий бирикма, у бошқа моддалар билан осон реакцияга киришади, шу туфайли ҳам формальдегид органик синтезнинг бебаҳо ярим маҳсулотига айланиб қолди.

					5321400-НГКСТ			
Узг	Варак	Хужжат	Имзо	Сана				
Бажарди		Худайқулов У.			ТЕХНИК ҚИСМ	Литера	Варак	Вараклар
Рахбар		Жумаев Қ.К.						
Тасдиқ..		Бозоров Ғ.Р.				Бух МТИ 8-15 НГКСТ		

Формальдегид асосида мочевина-формальдегид, фенол-формальдегид смолалари, янги полимер-поли-формальдегид, органик бўёклар, дори ва антисептик препаратлар тайёрланади. Формальдегиддан фойдаланиш миқёси йил сайин кенгайиб бормокда. Яқин вақтларгача формальдегидни метил спиртини темирли ва кумушли катализаторлар таъсирида оксидлаш йўли билан олиш асосий усул ҳисобланарди. Бу усулни М. И. Кузнецов, Е. И. Орлов ишлаб чиқган эдилар.



Бундай усул қўлланилганда асосий хом ашё сифатида метил спирти ишлатилади. Метил спирти оксидланганда 90 % формальдегид олинади. Бироқ, углерод ва водород оксидини коксдан олиш харажатларининг кўплиги метил спиртининг анча вақтгача жуда қиммат туришига сабаб бўлди. Ҳозирги вақтда углерод оксиди ва углерод табиий газ - метандан олинади. Бу усулда олинган формальдегиднинг таннархи икки барабар арзондир. Ҳозирги вақтда метил спирти ва формальдегидни табиий газидан олинади.



а) формальдегид феноль-формальдегид смола ишлаб чиқаришда фойдаланилмоқда. Мазкур смолани саноат усулида олиш усулини профессор Г.С. Петров ишлаб чиққан. Бу смола “**карболит**” деб аталади. Формальдегидни фенол ёки унинг гомологлари билан кўп марта конденсациялаш натижасида термопластик ёки терморезина фенол-формальдегид смолалар олинади. У ёки бу смоланинг пайдо бўлиши асосий моддаларнинг нисбатига боғлиқ. Термопластик фенол-формальдегид смоласи спиртда, ацетонда яхши эрийди. Эриш натижасида юпка парда ҳосил қилади. Смоланинг бу хоссаси ундан табиий шелак ўрнида фойдаланиш имконини беради. Шу туфайли ҳам бу смолани янги лак деб ҳам аташади. Полимерларнинг иккинчи типини формальдегидни кўпроқ қўшиш натижасида олинади ва **резоль** смолалари деб аталади.

б) Мочевина- формальдегид смолалар пластмасса, елим, лак сифатида қатъий ўрнашиб олади. Улар фенол - формальдегид смолалардан

Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайкулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

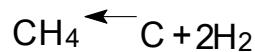
рангсизлиги, бўёқ қўшилгач турли хил рангга кириши билан фарқ қилади. Мазкур смолани тайёрлаш учун формальдегид ва мочевина ишлатилади. Бу моддалар эса табиий газдан олинади. олинади. Мочевина-формальдегид смолалар олиш ва уни қайта ишлаш газдан фойдаланишнинг энг рационал йўлларидан биридир. Республикамизда ҳозирги кунда мочевина-формальдегид смоласини Чирчиқ электрокимё комбинатида ишлаб чиқарилмоқда. Мочевина-формальдегид смолалар ўзининг қимматли техник хоссалари туфайли техникада кенг фойдаланилмоқда. Улар рангсиз, нурга чидамли, қаттиқ, ҳидсиз, турли эритувчи суюқликларга чидамлидир. Мочевина-формальдегид смолалар асосан қўйма ва прессланган пластмассалар, лаклар, ғовак материаллар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Улар электр ёйи таъсирида азот ва водород ажратиб чиқаради. Бу электр ёйини тезда учиради. Мочевина-формальдегиднинг бу ажойиб хислати электротехникада турли хил электр деталларини тайёрлашда фойдаланилади. Мочевина-формальдегид смолаларнинг ёғоч қипиғи ва қоғоз қўшиб, прессланган порошоклари энг кўп тарқалган. Улардан, лампалар, турли хил идишлар, асбоблар, фото-радио деталлари, приёмниклар, телефонлар, эшик тутқичлари, пардозлаш плиталари ва бошқа шунга ўхшаш кенг истеъмол буюмлари тайёрланади. Чиқиндига чиқган ўнлаб минг тонна ёғоч қипиғларига фенол-формальдегид смолалар сингдирилиб мебел саноатида фойдаланилиши мумкин. Фенол-формальдегид шимдирилиб прессланган қипиғ энг яхши навли ёғочникидан ҳам яхши плиталар ясашга ярайди.

Мочевина-формальдегид смоласининг яна бир хислати шундаки, ундан «мипора» деб аталган ғовак материаллар тайёрлаш мумкин. Бу материаллар вагонлар, кемалар, совутгич бошқаларни иссиқ, совуқ, товуш ва электр ўтказмайдиган қилади. Мочевина-формальдегид смолаларнинг турли хил эритмалари ҳар хил газламаларга шимдириш учун ҳам ишлатилади. Шунда газламалар оқармайдиган, ғижимланмайдиган, яхши бўяладиган ва чидамли бўлади. Қуёшда ўз хоссасини йўқотмаслиги, турли хил буёқларга яхши қўшилиши мочевина - формальдегид смолалардан лак ва эмаль тайёрлашда фойдаланиш имконини беради. Бу смолалардан тайёрланган лак ва эмаллар аниқ ишлайдиган асбоблар, машина ва механизмлар, музлатгичлар, радио ва телевизион қурилмаураларни юпқа парда билан қоплашда фойдаланилади.

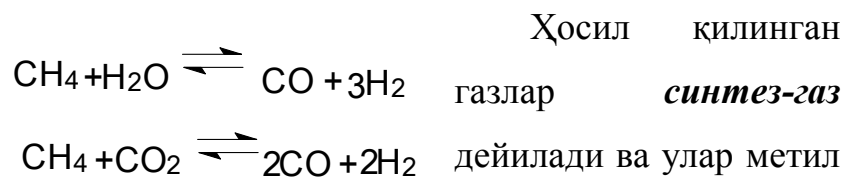
Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Кейинги вақтларда мочевино-формальдегид смолалардан фойдаланишнинг энг йирик соҳаси бунёдга келмоқда. Маълум бўлишича, ерга фақат минерал ўғитларгина эмас, балки полимер ўғитлар ҳам солиниши лозим экан. Бу тупроқ ва ўсимликларга яхши таъсир қилар экан. Мочевина бундан ташқари чорвачилик учун ҳам зарур озуқа моддасидир. Таркибида азот сақлайдиган бундай озуқалар билан боқиладиган чорво молларнинг маҳсулдорлиги анча ошади. Формальдегиддан антисептик моддалар сифатида фойдаланиш мумкин. Уротропин, меламина ва анилин-формальдегид смолалари олишда, кимёвий толаларни «боғловчи» сифатида ишлатиш мумкин. Табиий газдан олинладиган формальдегид ва мочевино ишлаб чиқариш йилдан-йилга ошиб бормоқда.

Метан гомологлари олиниши ва нефткимё саноатида ишлатилиши - CH_4 . Метан табиий газлар ва нефт билан бирга чиқадиган газнинг асосий қисмини ташкил қилиб, саноатда ва турмушда кенг кўламда ишлатилади. Метан яхши ёнади ва ёнганда (8560 ккал/м^3) иссиқлик чиқади. Шу сабабли у ёқилғи сифатида ҳам ишлатилади. Ҳозирги вақтда метандан жуда кўп хом ашёлар олинади. Масалан, метан махсус қурилмада ҳавони камроқ бериб 1500°C гача қиздирилганда водород ва углерод (бу аралашма қорақуя ҳолида бўлади) олинади:



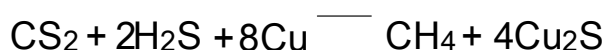
Ҳосил қилинган бу қорақуя эса автомобилларга шиналар ишлаб чиқаришда қимматбаҳо хом ашёдир. Метан сув буғи ёки углерод (II)-оксид билан биргаликда 850°C атрофида никель катализатор устидан ўтказилганда (конверсия қилинганда) углерод (II)-оксид ва водородга парчаланаяди:



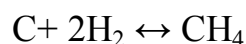
Ҳосил қилинган газлар **синтез-газ** дейилади ва улар метил спирт, аммиак олишда ҳамда бошқа мақсадларда ишлатилади. Метан табиатда ер остида қолиб кетган ўсимлик ва ҳайвонларнинг чиришидан ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам метан «ботқоқлик газ» деб юритилади. Ер остида тошкўмирнинг қисман парчаланishiдан ҳам метан пайдо бўлади. Шу сабабли метан «кон газ» (қалдиросқ газ) ҳам дейилади.

Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.Қ.				

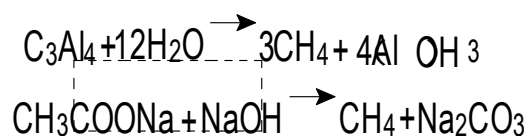
Метаннинг ҳаво билан аралашмасига гугурт чақилганда портлаб ёнади; кўмир конларида портлашлар ҳам, кўпинча, шу туфайли рўй беради. Метан нефт ва ёритувчи газ таркибида ҳам учрайди. Ҳозирги вақтда жуда кўп газ конлари топилган бўлиб, улардан олинган табиий газлар саноатнинг турли соҳаларида ишлатилмоқда. Баъзи табиий газ конлари (Бухоро, Саратов, Ставрополь, Дашаза ва-бошқа газ конлари) газининг таркиби, асосан, метандан иборат. Метаннинг аҳамияти халқ хўжалигида жуда катта бўлганлиги учун кимёгарлар уни сунъий йўл билан ҳам олиш мумкинлигини топганлар. 1856 йилда Бертелло биринчи марта метанни углерод сульфид билан водород сульфид аралашмасини найда қиздирилган мис устидан ўтказиб ҳосил қилди.



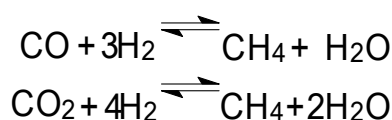
1897 йилда 1200 °С да тўғридан-тўғри углеродга водород таъсир эттириб метан олиш йўли топилди:



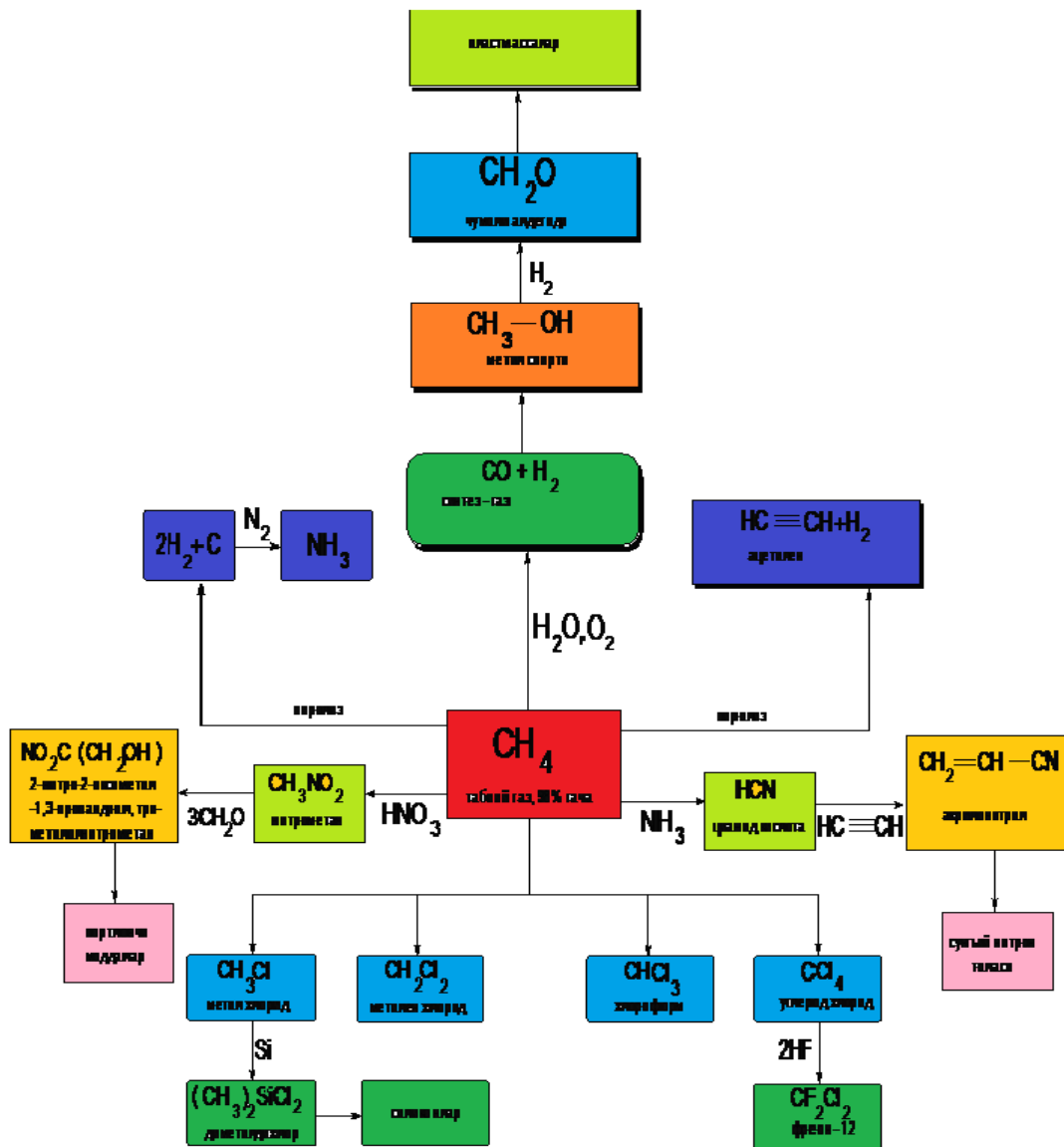
Бу реакция никель катализатори иштирокида 475 °С да олиб борилганда метаннинг унуми анчагина ортиши кейинроқ аниқланди. Ҳозирги вақтда метанни юқорида кўрсатилган тўйинган қатор углеводородларининг олиниш усулларида исталган бири билан синтез қилиш мумкин. Лабораторияда метан алюминий карбидга сув таъсир эттириб ёки сирка кислотанинг натрийли тузига ўювчи ишқор таъсир эттириб олинади:



Метан углерод (II) - оксид ва углерод (I)-оксидни 250-400 °С да никель катализатор иштирокида водород билан қайтариб олиниши мумкин.

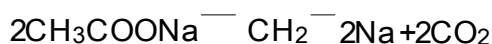
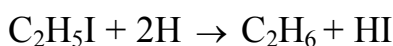


Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				



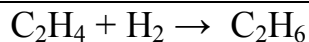
1.1-расм- Нефтикимё саноатида метанни ишлатилиш соҳалари

Саноатда метан табиий газдан олинади. Метан рангсиз, хидсиз газ бўлиб, сувда кам, спиртда эса яхши эрийди. Метан ёнганда кўкимтир аланга ҳосил қилади. Этанни олиниши – C_2H_6 . Этан табиатда нефт таркибида ва нефт билан бирга чиқадиган йўлдош газлар таркибида учрайди. Тошқўмирни куруқ ҳайдаганда ажраладиган газ таркибида ҳам этан бўлади. Лабораторияда этан этил йодиднинг спиртдаги эритмасини қайтариш йўли билан олинади:



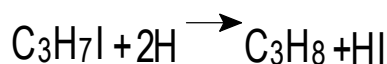
Этан олиш учун юқорида кўрсатилган углеводородларнинг умумий олиниш усуллари билан бири қўлланилади. Саноатда этан этиленни никель катализатор иштирокида гидрогенлаш усули билан олинади:

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				



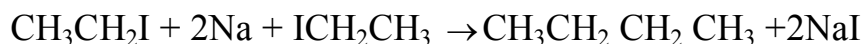
Этилен эса, ўз навбатида, этил спиртдан сувни чиқариб ташлаш йўли билан ҳосил қилинади. Этан рангсиз, ҳидсиз газ бўлиб, кам ёруғлик бериб ёнади. Сувда ёмон, спиртта эса яхшироқ эрийди. 1 ҳажм абсолют спиртта 1,5 ҳажм этан эрийди. Этанни 4°С да 46 атм. босимда суюқликка айлантириш мумкин. Ер қатлампидан кўпроқ этан чиққан жойларда у ёқилғи сифатида ишлатилади. Этан оз миқдорда совиткич машиналарда ҳам ишлатилади. Кўпгина кимёвий моддалар синтез қилишда этандан хом ашё сифатида фойдаланилмоқда. Масалан, табиий газ таркибидаги этандан этилен, этилендан полиэтилен олиш бунга яққол мисол бўла олади.

Пропан-С₃Н₈. Пропан кўпгина табиий газ таркибида учрайди. Нефт крекинг қилинганда ҳам пропан ҳосил бўлади. Пропан лабораторияда пропил иодидни қайтариб олинади. Бунда рух ва мис катализатор бўлади:

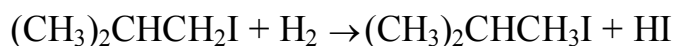


Пропан этанга қараганда кўпроқ аланга бериб ёнади. Пропаннинг бутан билан аралашмаси ёқилғи сифатида ишлатилади. Пропан саноатда кенг кўламда амалга ошириладиган кимёвий синтезлар учун хом ашё ҳисобланади. Пропанни пиролиз жараёнига учратиш, оксидлаш, хлорлаш, нитрогенлаш ва бошқалар катта аҳамиятга эга. Масалан, нитропарафинлардан аминлар олиш, пропанни дегидрогенлаб пропилен, ундан эса аллил хлорид, глицерин, изопротил спирт ва ҳоказолар олиш шулар жумласидандир. Пропилени полимерланиш реакциясига учратиб, полипропилен олиш саноатда катта аҳамиятга эга.

Бутан - С₄Н₁₀. Бутан икки хил изомерга эга бўлиб, иккала бутан ҳам пропан учрайдиган жойларда бўлади. Бутанни ҳам юқорида кўрсатилган тўйинган углеводородларнинг умумий олиниш усуллари билан бири бўйича синтез қилиш мумкин. Этил иодидга натрий таъсир эттириб - Вюрц реакциясига мувофиқ ҳам бутан олиш мумкин:



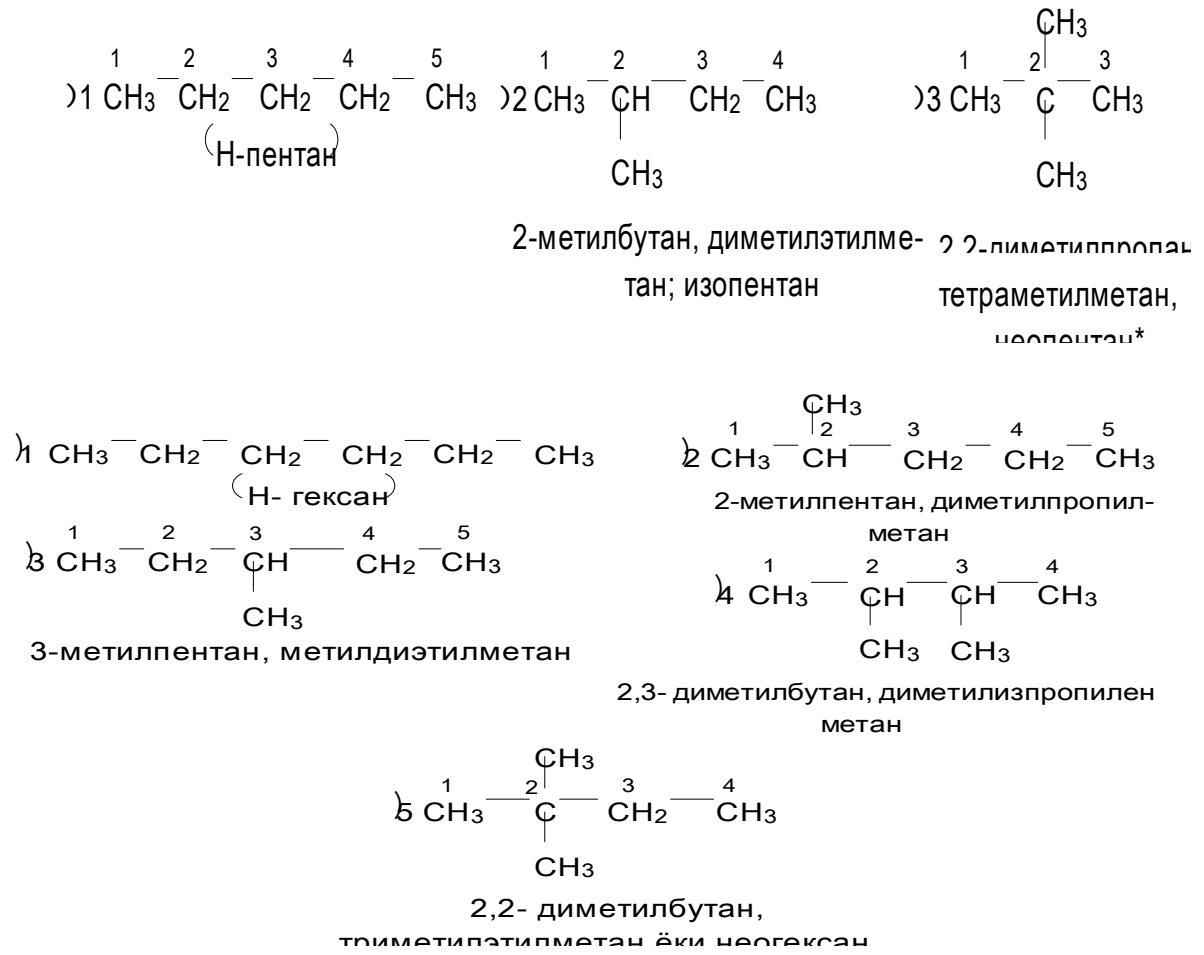
Изобутан эса изобутил иодиднинг қайтарилиши натижасида олинади:



Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайкулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

Бутанлар ҳам кўпгина кимёвий моддалар синтез қилишда хом ашё ролини ўйнайди. Изобутан бошқа моддаларни алкиллашда ишлатилади. Бутаннинг кўпгина миқдори дегидрогенлаб бутадиен олиш учун ишлатилади.

Пентан - C₅H₁₂. Пентан уч хил изомер шаклида бўлиб, улар, асосан, нефт таркибида учрайди:



Пентанлар синтез йўли билан ҳам, юқорида кўрсатилган усулларнинг бири билан ҳам олинади. Пентанлар ҳар хил кимёвий синтезлар учун хом ашё бўлиб ҳисобланади, улар ёқилғи (бензин) таркибида ҳам учрайди.

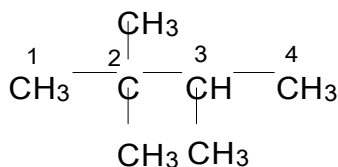
Гексанлар - C₆H₁₄. Гексаннинг бешта изомери бўлиб, улар нефт таркибида учрайди. Гексанлар турли кимёвий синтезлар учун хом ашё бўлиб ҳам хизмат қилади.

Гептан - C₇H₁₆. Гептаннинг тўққизта изомери бўлиб, улар нефт ва баъзи ўсимликлар таркибида учрайди. Гептан изомерлари орасида *n*-гептан билан 2,2,3-триметилбутан (неогептан)дан техникада кенг кўламда фойдаланилади:

Уз	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Баждарди	Худайкулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				



Н- гептан

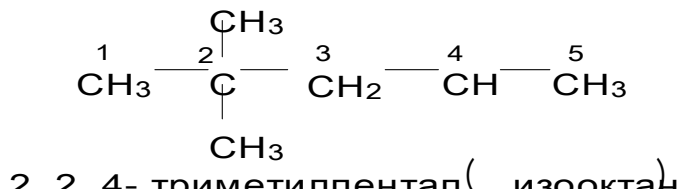


2, 2, 3- триметилбутан
исогептан ёки триптан

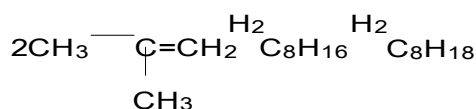
Молекуласида тўртламчи углерод атоми бор парафинлар *неопарафинлар* ҳам дейилади. *n*- Гептан суюқлик, қайнаш ҳарорати 98,5 °С, зичлиги $d_4^{20} = 0,684$; нур синдириш кўрсаткичи $n_D^{20} = 1,3838$. У синтез йўли билан ёки америка қарағай смоласини қайта ишлаш натижасида олинади. *n*- гептан нефтдан ёки синтиндан ҳам ажратиб олинади.

Триптан - суюқлик, қайнаш ҳарорати 80,9 °С, солиштирама зичлиги $d_4^{20} = 0,690$. Триптан саноатда кўп миқдорда олинади ва ёқилғи сифатида (мотор ёқилғиси) ишлатилади.

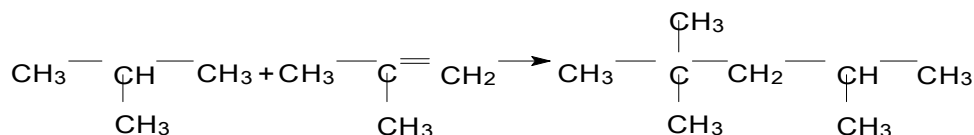
Октанлар - C_8H_{18} . Октаннинг 18 та изомери бўлиб, уларнинг ичида техникада кенг қўлланиладиган 2,2,4- триметилпентан, яъни изооктандир.



2,2,4- триметилпентан (суюқлик, қайнаш ҳарорати 99,3°, солиштирама зичлиги $d_4^{20} = 0,692$, нур синдириш кўрсаткичи $n_D^{20} = 1,3915$, У илгарилари изобутиленнинг димерини гидрогенлаб олинади эди:



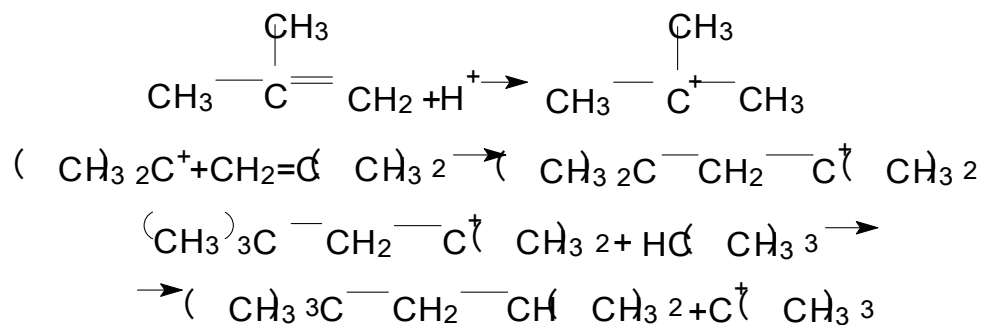
Ҳозирги вақтда изооктан саноатда изобутанни кислотали катализаторлар (H_2SO_4 , H_3PO_4 , HF , AlCl_3) иштирокида изобутилен билан алкиллаш орқали олинади:



Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайқулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

Изооктан мотор ёнилғисини характерловчи (бензин сифатини аниқловчи) стандарт сифатида ишлатилади.

Турли усуллар билан олинган бензин мотор ёнилғиси сифатида ишлатилганда («ички ёнув» двигателларда) двигателга ҳар хил қувват беради. Бунинг сабаби эса бензин таркибига кирган углеводородларнинг тўлиқ ёки чала ёнишидир. Бензин чала ёнганда ундан чиқадиган иссиқлик энергияси тўла ёнгандагига нисбатан кам бўлади. Натижада моторда детонация жараёни рўй беради, двигателнинг қуввати эса камаяди.



Бу реакция никель катализатори иштирокида 475 °С да олиб борилганда метаннинг унуми анчагина ортиши кейинроқ аниқланди. Тажриба шуни кўрсатадики, нормал тузилишга эга бўлган углеводородлар детонацияга кўп учрайди, тармоқланган занжирли углеводородлар эса кам учрайди. Углеводородлар молекуласи қанчалик кўп тармоқланган бўлса, детонация шунча кам бўлиб, улар тўлиқ ёнади. Неопарафинлар (молекуласида тўртламчи углерод атоми бор углеводородлар) яхши ёнади. Шу сабабли изооктан (2,2,4-триметилпентан) техникада эиг яхши ёнилғи сифатида қабул қилинган бўлиб, бензиннинг сифатини белгиловчи стандарт ҳисобланади. Бензиннинг сифатн, *октан сони* деб аталувчи оон билан ифодаланади.

Ёмон ёнилғи стандарти қилиб *n*-гептан қабул қилинган ва у ҳам баъзан *гептан сони* деб ат,алузчи сон билан ифодаланади. Ушбу сонлар шартли тушунча бўлиб, изооктаннинг октан сони - 100, *n*-гептаннинг октан сони эса - 0 деб қабул қилинган. Номалум бензиннинг сифатини эниқлаш учуй уни моторда ёқиб, изооктан ва *n*-гептан аралашмасининг ёниши билан таққосланади ва унинг октан сони топилади. Масалан, 80 % изооктан ва 20 % *n*-гептан аралашмаси синалаётган бензин каби ёнса, шу бензиннинг октан сони 80 га, гептан сони эса 20 га тенг бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайқулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

Ҳозирги вақтда энг яхши бензин авиация бензини бўлиб, унинг октан сони 90 дан кам бўлмаслиги шарт. Мотор ёнилғиларининг октан соини ошириш учун, уларга одатда, изооктан ва бошқа тармоқланган занжирли бирикмалар, кўпинча, тетраэтилқўрғошиннинг этил бромид билан аралашмаси қўшилади. Углеводородлар орасида октан соии 100 га тенг бўлгани фақат 2,2,4-триметилпентан (изооктан) эмас, балки 2,2,3-триметилбутан (триптан) ҳамдир. Шу сабабли, триптандан ҳам техникада кенг кўламда фойдаланилмоқда.

Техникада *цетан сони* дегаи тушунча ҳам қўлланилади. Бу сон дизел ёнилғиларининг сифатини белгилаш учуи киритилган бўлиб, октан сонини кўрсатувчи ёнилғиларнинг бутунлай аксариятидир, чунки дизел ёнилғилари ҳаво билан аралашганда яхши ёнади. Шу сабабли дизел ёнилғилари учун эталон сифатида нормал цетан ($C_{16}H_{34}$) қабул қилинган. Дизел ёнилғилари алангаси цетан ва метилнафталин аралашмасининг алангаси билан таққосланади ва цетан сони орқали ифодаланади. Цетан оддий шароитда қаттиқ модда бўлиб, $+18,2\text{ }^{\circ}C$ да суюқланади, $286,8\text{ }^{\circ}C$ да қайнайди, қайнаш ҳароратидаги солиштирма зичлиги 0,7734.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

1.2. Газ ажратгичлар ўлчамлари танлови

Газ миқдори 1 м^3 (ёки 1 кг) стандарт физик шароитда 1 тонна (ёки 1 м^3) нефтга келтирилган бўлиб газ фактори деб номланади. Газ ҳар бир сепарация босқичда ажралади ва шу учун газ факторини ҳар бир босқичда ёки умумий босқичлар бўйича аниқланиши мумкин. Умумий газ фактори – газ ҳажмлари м^3 (кг) йиғиндисига тенг бўлиб, ҳамма босқичлар стандарт шароитда товар нефт ҳажмига м^3 (ёки тонна) бўлинган. Мавжуд бўлган газ фактори қийматлари ва газ таркиби янги конларда аниқлашга имконият яратади, қазиб олинаётган газ миқдорини газ ресурслари ва алоҳида енгил углеводлар мавжудлигини қувурлар орқали газ йўналишни гидравлик ҳисоблашни газосепаратор ўлчамлари ва миқдорини, завод ёки ускуна самарадорлигини. Ишлаш конида газ фактори қийматларининг мавжудлиги, газ қазиб олишни қатлам иш режимини назорат қилишни ва йиғиш тизимини бириктириш ва газни қайта тайёрлашни аниқлашга имконият беради. Нефт конидан қазиб олинган газ миқдори ўртача газ фактори товар нефт миқдори кўпайтмаси билан ҳисобланади. Газ миқдори диспетчер шахобчаларда газ счетчик билан назоратланади. Газ нефтдан бир неча пунктларда ажралади; босқичли жойлашган газсепараторларда. Шу учун умумий газ фактори газ ҳажмлар йиғиндиси 1 тонна товар нефт нисбати билан ҳисобланади. Газ фактор қийматлари, таркиби ва углеводородлар миқдори 1 м^3 газда ташкил топган бўлиб, ҳар бир нефт конларда бир хил эмас. Булар, сепарация шароитларидан, бир тонна қатлам нефтда ташкил топган углеводородлар миқдоридаги, қатламда азот ва газ мавжудлигиданок, қатлам босимидан, тузилмада қудуқ жойлашувидан, қудуқ тубида тоғ жинсларининг пимологик таркибидан ва бошқалардан боғлиқ. Аниқландики, нефт зичлиги ва қовушқоклиги қанча ошса, шунча унда углеводородлар миқдори камайди ва шунча кам углеводородлар миқдори нефтдан бир хил шароитда сепарация билан ажралади. Қатламнинг ўртача газ фактори ўртача қатлам шароитларга тегишли ўртача ўлчанган қудуқ қаторлари орқали қудуқ туби синиши литологик хоссалари билан ҳисобланади. Газ омили ва таркиби сепарация доимий шароитда олиб борилади, нефт конларда, қатлам босими ушланиши билан ўзгармайди. Агар қатлам босими камайса, газ омили кўтарилади, газ таркиби енгил углеводородлар томонга

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

караб ўзгаради. Нефть конларда, қатлам босими ушланмаса, газ омили қиймати узлуксиз кўтарилади. Максимумгача олиб борилади ва охирги лойиха босқичида камайяди. Газ омили камайиши нефт конларида, нефтда эриган газ миқдори камайиши билан аниқланади. Газ омили кўтарилиши, қатлам босими камайиб нефт қатлампидан енгил углеводородлар ажралиши билан боғлиқ. Бунда қудуқда нефт билан яқинда ундан ажралган, газнинг бир қисми киради. Бу қудуқдаги газга, газ кўшилади, ўша газ, нефтдан ажралган қатлам босими тушуши натижасида газ юқори қисмига кўтарилади. Натижада, нефт конларида газ омили қатлам босими бир хил сақланиб, 1 тонна қатлам нефтдан ажралган, газ миқдорини кўрсатади. Агарда совутиш керакли ҳароратга олиб борилса, унда сув буғлари газни тўйинтиради, яъни тўйинган буғ олинганда, унда совтиш давом этса сув буғлари конденсацияланади. Ҳарорат таъсири натижасида буғ тўйиниб нам ажралади, газ қувурнинг совуқ ички юзасида бу ҳолат роса нуктаси деб айтилади. Бу ҳодиса газ йиғишнинг қувур тизимида намоёнланади. Сув буғлари газни таҳлил қилишдан олдин қуритадилар. Нефткон газларнинг буғ миқдори, тўйинган буғ босими билан берилган ҳароратда аниқланади.

Газсепараторнинг турини ва ўлчамларини тўғри танлаш – узоқ муддатли ишни кафолатлайди. Газсепараторни шундай танлаш керакки, унинг унудорлиги хар бир эҳтимолий ишлаш шароитларида номинал унумдорлигидан паст бўлиши керак. Ўлчамлар максимал қисқа муддатли сарфи ҳисобидан олинади, қудуқ ишини тебранишига асосланиб, ўртача кунлик қудуқ умдорлиги бўйича эмас. Қудуқнинг тебраниш ишни ҳисоби ўтказувчанлик қобилиятини оширишга олиб келиши мумкин, бу эса ўртача кунлик умдорлигига. Агар қудуқ тебратма режим билан ишласа, газсепараторга бир тушишда нефт миқдори кўп бўлиши мумкин, уни сиғимига нисбатан, унда унумдорликка бу шароитдан танлаш керак, ўртача кунлик қудуқ унумдорликка бу шароитлардан танлаш керак, ўртача кунлик қудуқ унумдорлигидан эмас.

Эътиборга олинмаса агар, газсепаратор доим нефт билан тўлади, натижада нефт газ билан газ чиқиши йўлига тушиши мумкин, уни пастки қисмида чўқади ва қийинчиликларга олиб келади. Оғир ва қуюқ нефтлар учун газсепараторлар ўлчами катта бўлиши керак, паст зичлик ва қовушқоқликка эга нефтларга нисбатан.

Узг	варак	Ҳужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайкулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

Нефт томчиларининг пленкали сепарацияси, газсепараторда инерцион (марказдан қочма) кучлар орқали содир бўлади ва натижада турбулент пульсациялар газ оқимида пайдо бўлади, турбулент тебранишлар пульсациялар газ оқимида нефт томчиларини аралаштириб газсепараторнинг ички қисмига йўналтиради. Алохида томчилар шу қисмга ётиб, уни намлайди ва суюқ пленкани хосил қилади. Суюқлик бу пленкада яхши ушланади ва керакли қалинликга ётгач пастга оқиб тушади.

Бу намоёнланиш пленкали сепарация деб айтилади, пленкали сепарация турли газсепараторларда намоёнланади. Пленкали эффекти катталашади, пленкали юзаси ортиши билан ва ўзаро шакли ва жойланишидан боғлиқ бўлади. Газсепараторда пленкали юзалар қўлланиши унумли деб хисобланади. Пленкали юзалар таркиб топган (швелер, сетка, тешик лист, жалюз решеткалар, қувурлар). Қаттиқ юзалар миқдори қулай жойлашган газсепараторда жуда катта ахамиятга эга бўлиб, ташкил топган томчи намликларни камайтиради. Лекин жуда мураккаблари ҳам мавжуд: пўлатни юзалар тешик листлардан ташкил топган, турлар жалюз решеткалар, бўлар нормал ва қия ўрнатилади газсепараторда. Газ оқимидан нефт томчиларни пленкали сепарация килиш эффекти, газ оқимининг тубўлент қийматидан боғлиқ. Кўпик – суюқ газ тизимли бўлиб, газ заррачаларидан ташкил қилади, юпқа нефт пленкаси билан ажралган. Кўпик пайдо бўлиши, қатламга суюқлик ўтказиш шароитидан боғлиқ, бу суюқлик газсепараторнинг пастки қисмида жойлашган ва нефтда кўпик пайдо қилувчи моддалар мажвудлигидан боғлиқ. Кўпик пайдо бўлиш суюқликнинг юқоридан нефт қатламига тушган пайти кучаяди. Суюқликнинг оқиши эса газсепаратор корпусининг ичкари юзаси ёки ёпиқ текислик бўйича, нефт юзасидан ёки газсепаратор юзасида тугалланиши, кўпикнинг пайдо бўлиш қийматига унга таъсир этмайди. Кўпик пайдо бўлиши нефт юзасига чиқмайдиган газ заррачалари билан кучайтирилади. И.П. Мухленов шуни кўрсатиб ўтадики, юзага чиқган газ заррачаларининг ажралишига кўпик қатлами маълум даражада диффузицион қаршилик кўрсатади.

Бирон бир аниқ баландликга етгач кўпик газ оқими билан газсепаратордан чиқиши мумкин. Оғир нефтлар кўпик пайдо қиладилар, енгил нефтларга нисбатан.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Кўпик пайдо бўлиши камайтириш учун қудуқ маҳсулотига газсепараторга кириш даврида сирт фаол моддалар қўшадилар. Сирт фаол моддалар қўшилиши натижасида сепараторнинг ўтказувчанлик қобилияти ошади. Энг самарали усул кўпик пайдо бўлиши камайтириш учун, нефтни, иситилган сув орқали ўтказишдир, иситкичлар ёрдамида. Газсепараторнинг пастки қисмига учоқ ўрнатилади, қатлам сувни иситиш учун. Бу икки усул нефт қовушқоқлиғни камайтиради (нефт сув эмульсияни). Нефддан газ сепарацияси, нефт босими ютилиши босимигача тушуниш билан бошланади. Бу ходиса қатламда ёки қудуқ деворида бўлиши мумкин. Нефддан газ ажралиши босим пасийиши билан, ошади. Ажралган газ паст босим томонга йўлланади: қатламда эса – қудуқ тубига, қудуқда эса – қудуқ устига кейин газсепараторга. Паст босим томонга газ бўлиниб, газ заррачалар шаклида бирлашиб, катталашади ва кенгайди ва ўзи билан нефтни олиб кетади ва ундан ўтади. Бу жараён газсепараторга киришгача олиб борилади. Газсепараторга киришда қуруқ маҳслот икки фазага бўлинади, суюқ ва газ. Фазалар ҳажми нисбати енгил углеводородлар таркиби ва қатлам шароитида нефт ютилиши босимидан боғлиқ. Газсепараторда иккита асосий жараён олиб борилади: 1) озод газлар ажралиши ва нефт таркибида бўлган суюқ газ ажралиши. 2) газ ажралиши, газсепараторга кириш даврида босим ўзгариши ва уша босим сакланиши натижасида. Асосий газ миқдори газсепараторга кириш даврида нефддан ажралади, бунда асосий жараён нефддан озод газлар ажралиши жараёни, доимий босимда олиб борилаётган жараён нефддан газ учиши қўшимча жараёни деб ҳисобланади.

Газсепараторда газсепарация жараёнидан ташқари бошқа жараёнлар ҳам олиб борилади: а) газни, суюқлик заррачалардан тозалаш, газсепараторга кириш даврида суюқлик сачрашиши натижасида газсепараторнинг сепарация ва чўкинди секцияларига тушган суюқ заррачалардан тозалаш; б) суюқлик йиғиш секциясида нефт қатламида ютилган газларнинг, газ заррачаларини кўтариш. Газсепараторда яқунланади: асосий суюқлик заррачалар миқдоридан газни тозалаш жараёни ва суюқлик йиғиш секциясида асосий газ заррачаларидан нефтни тозалаш жараёни. Газ оқимидан нефт томчилари ажралиши: гравитацион, инерцион ва пленкали сепарация натижасида олиб борилади, гравитацион сепарация суюқлик ва газнинг

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

зичликлари фарқи билан олиб борилади. Оғирлик кучи таъсири билан. Инерцион сепарация газ оқими тез қайтиши натижасида олиб борилади. Натижада суюқлик бошаларга нисбатан инерт бўлиб газ оқимидан ажралади ва газсепараторда бўлган суюқлик устига оқиб тушади. Газ эса кам инерт бўлиб газ чиқиш қузури томонга йўлланади. Шу принципга асосан циклон сепарацияси ҳам яратилган. Марказдан қочма циклонга, газ юборилиши билан бажарилади, унга суюқлик циклоннинг ички сиртига сачрайди, кейин газсепараторнинг нефт оқимига қараб оқиб тушади. Газ эса марказий қувурдан чиқади. Циклон сепарация айрим шароитларда жуда самарали. Циклонни газсепаратор ичида ўрнатиш мумкин, ёки ташқаридан. Суюқлик заррачаларни микдорига ва ўлчамларига, қудуқ маҳсулоти кириш шароитлари муҳим таъсир қилади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

1.3. Сепараторлар тузилиши ва ишлаш принципи

Нефт ва газни конларда тайёрлаш учун ҳар хил турдаги асбоб -ускуналар ишлатилади. Бу асбоб-ускуналар нефтдан эриган газни тўлиқ ажратиб олиш, нефтни қатлам сувларидан тўлиқ тозалаш, нефт таркибидаги тузларни ювиш ва кум заррачаларини ажратиб олиш учун хизмат қилади. Бу асбоб-ускуналарга ажраткич, тиндиргич, қиздиргич, совутгич, аралаштиргич, электродегидратор, сақлагич ва бошқа шу кабилар киради. Ажраткичлар турли кўринишда ишлаб чиқарилади ва қуйидаги ишларни бажаради:

- 1) нефтда эриган газни ажратиб олади;
- 2) нефтгаз оқимини аралашинини камайтиради ва шу билан гидравлик қаршиликларни пасайтиради;
- 3) нефтгаз аралашмасини ҳаракатидан ҳосил бўлган кўпикларни йўқотади;
- 4) нефтдан сувни ажратиб олади;
- 5) оқим ҳаракатини номунтазамлигини йўқотади;
- 6) маҳсулотни ўлчайди.

Ажраткичларнинг қуйидаги таснифи мавжуд:

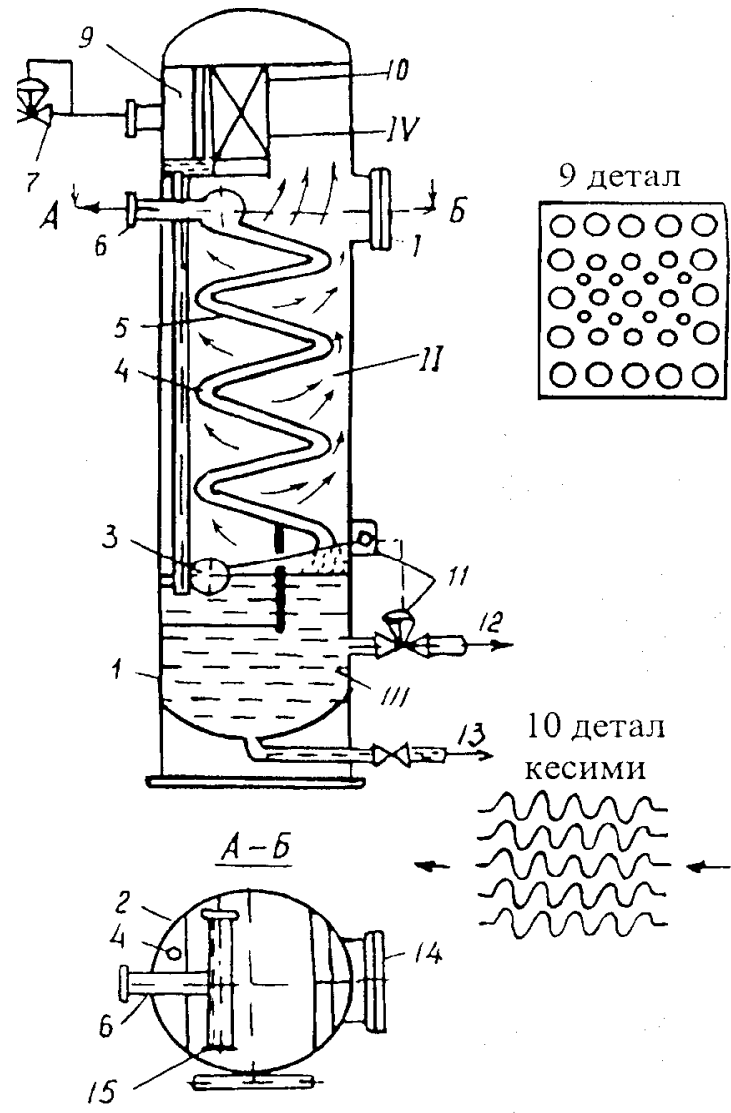
- а) ишлатилиш мақсади бўйича -ўлчовчи-ажратувчи ва ажратувчи;
- б) геометрик шакли бўйича - цилиндрик, шарсимон;
- в) ўрнатилишга қараб - тик, қия ва ётиқ;
- г) асосий ажратиш учун таъсир этувчи кучлар бўйича - гравитация, марказдан қочма ва инерция кучлари;
- д) ишлатиш босими бўйича -юқори босимли (6,4-2,5 МПа), ўрта босимли (2,5-0,6 МПа), паст босимли (0,6-0,1 МПа) ва вакуумли;
- е) уланган қудуқлар сони бўйича -битта қудуқ учун ва қудуқлар гуруҳи учун;
- ж) ажратадиган фазалари бўйича -икки фазали (газ-нефт) ва уч фазалик (газ-нефт-сув).

1.2-расмда тик нефтгаз ажраткичи ва 1.3-расмда ётиқ нефтгаз ажраткичларини чизмалари келтирилган.

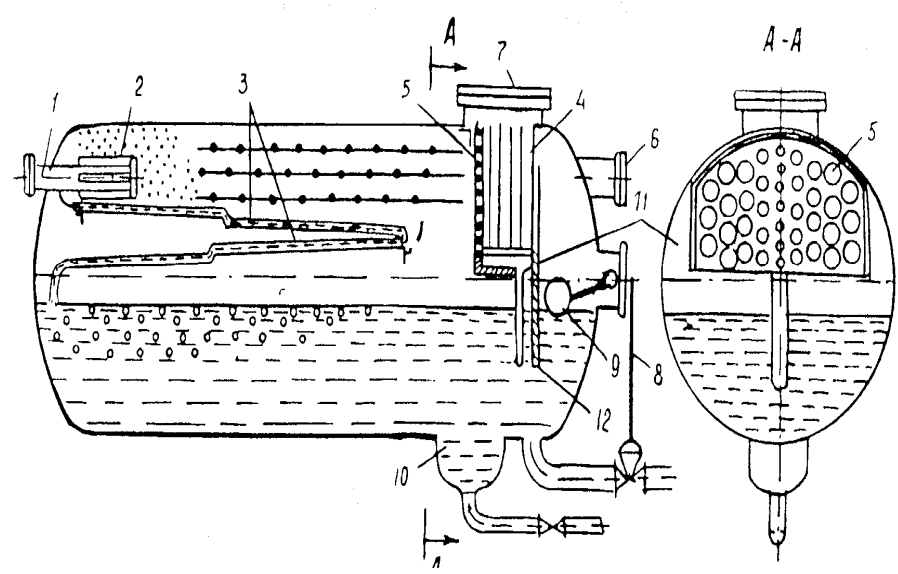
Тиндиркичларнинг асосий вазифаси нефт эмулсияларини қиздиркичдан чиққан оқимини қабул қилиб олиб, ундан сувни ажралиб чиқишини таъминлайди.

Нефтдан сув ажралиб чиқишни ҳар иккала суюқликларни зичликлари орасидаги тавофут ҳисобига бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				



1.2-расм. Тик ажраткич



1.3-расм. Ётик ажраткич

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Тиндиркични остки қисмида сув йиғилади ва сувни юзасига нефт ажралиб чиқади. Электродегидраторлар нефт билан бирга эмульсия ҳолда чиққан катлам сувларини ажратиб олиш учун хизмат қилади. Эмульсияни парчалаш (ёки сувни ажратиб олиш) махсус электродларга электр қуввати юборилиши натижасида сув томчилар бир-бири билан бирлашиб кетади ва секин-аста электродегидратор тагига ажралиб чиқади.

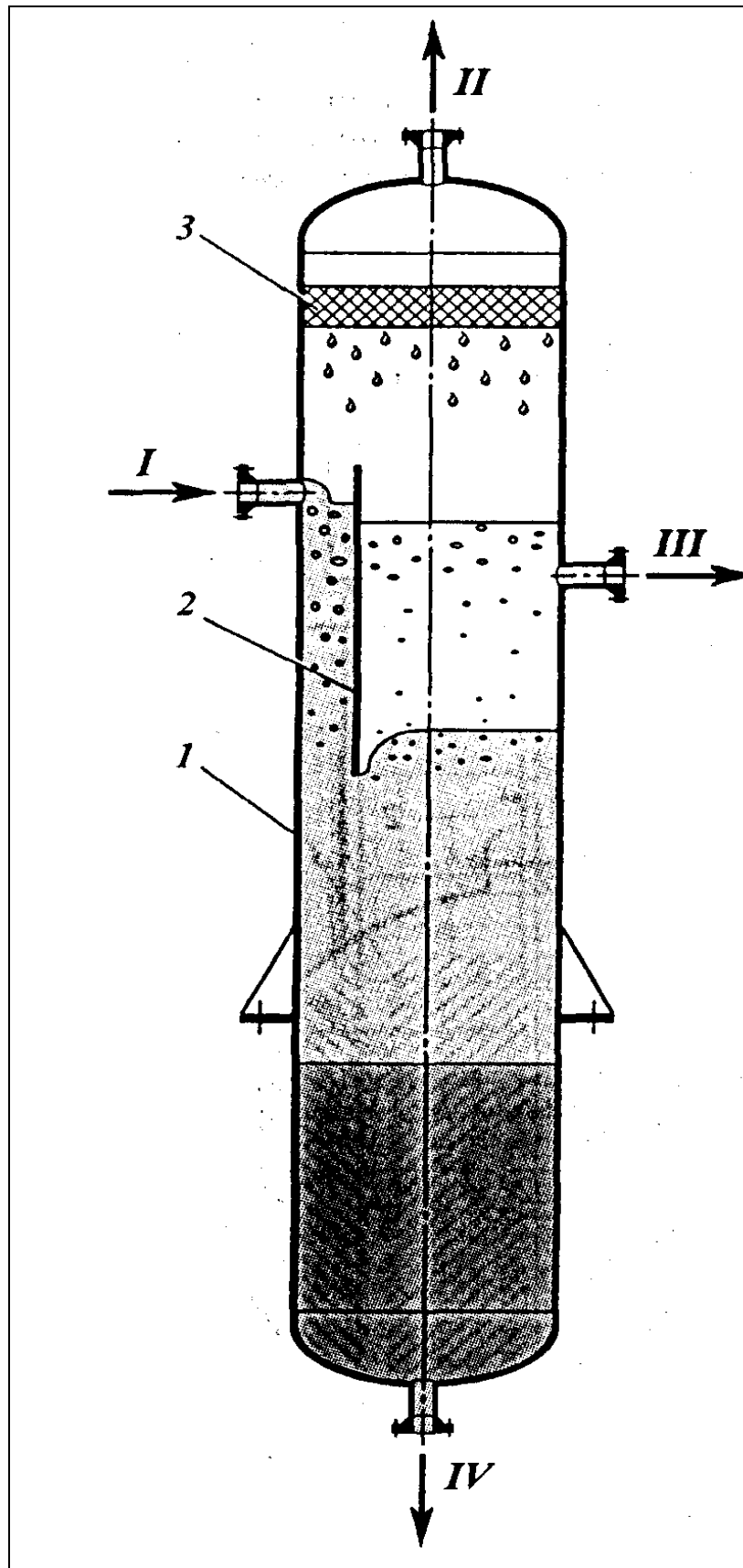
Эмульсия ҳолатидаги нефт-сув аралашмасини парчалаш учун деэмульсация аппаратларидан ҳам фойдаланилади. Бу аппаратларда махсус реагентлар - деэмульгаторлардан фойдаланилган ҳолда эмульсиялар парчаланади.

Нефт конларида одатда 100, 200, 300, 400, 700, 1000, 2000, 3000, 5000 м³ ҳажмдагилари ишлатилади. Темир йўл нефт қуйиш эстакадасига қарашли омборхоналарда 7500 ва 10000 м³ сақлакичлар ҳам қурилиши мумкин.

1.4-расмда вертикал газ сепаратори – сув ажратгич ускунасининг схемаси берилган. Ушбу ускуна нефтни қайта ишлаш қурилмаларида енгил маҳсулотлар (бензин) дан сув ва газни ажратиб олиш учун ишлатилади. Керосинни сув ва газдан тозалаш эса одатда горизонтал ускунада амалга оширилади. Цилиндрсимон ускунанинг баландлиги бўйича учта қатлам ҳосил бўлади; тоза бензин, аралашма ва сув. Вертикал тўсиқ 2 газнинг асосий қисми ажраладиган ҳажмни сепараторнинг тиндириш қисмидан ажратиб туришга хизмат қилади. Сепараторнинг юқори қисмига томчи қайтаргич 3 ўрнатилган бўлиб у газ оқими билан қўшилиб кетган суюқлик томчиларини ушлаб қолишга ёрдам беради. Бензин ва сувнинг баландлиги сатҳ ўлчовчи регуляторлар ёрдамида бошқариб турилади.

1.5-расмда табиий газдан суюқлик томчиларини ушлаб қолишга мўлжалланган газсепараторининг схемаси кўрсатилган. Дастлабки газ аввал тўрли коагулятор 2 га берилади, у ерда майда томчиларнинг йириклашуви ва уларнинг қисман ажралиши юз беради. Сўнгра газ оқими тўрли қайтаргич (демистер) 3 оркали ўтаётганида ўзининг таркибида бўлган томчили суюқликдан ажралади. Демистер диаметри 0,2÷0,3 мм ли пўлат симдан тайёрланиб, тешиклари 4÷5 мм бўлган қат-қат бурма қилиб тўқилган тўрдан иборат бўлади.

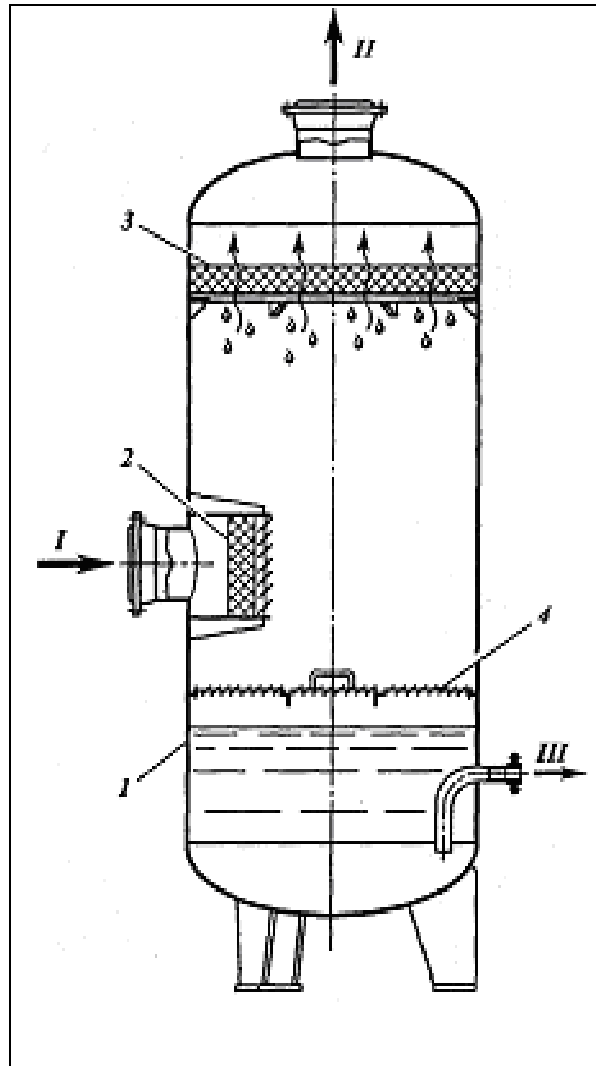
Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				



1.4-расм. Газосепаратор – сув ажратгичнинг схемаси:

1-қобик; 2-тўсик; 3-қайтаргич. Оқимлар: I-аралашма; II-газ; III-бензин; IV-сув.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			



1.5-расм. Тўрли газсепартори:

1-қобик; 2-тўрли коагулятор; 3-тўрли қайтаргич(демистер); 4-тинчлантурувчи панжара. Оқимлар: I-дастлабки газ; II-тозаланган газ; III-суюқлик.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

2.ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ

2.1.Газ ва газ конденсатни йиғиш ва тайёрлаш

Углеводородлар ва сув буғлари нефтконни газда мавжуд бўлиб қувурда ҳарорат камайиши билан конденсацияланиши мумкин. Конденсатнинг миқдори ва таркиби, газ таркибидан ва хоссалари билан аниқланади. Қувурда газ ҳароратининг пасайиши, уни кенгайиши ҳамда деворининг совуқ юзасига иссиқлик кетиши билан пайдо бўлади.

Шу билан, деворнинг ҳарорати газ ҳароратидан кичик бўлганлиги натижада ички юзасида углеводородлар конденсацияланиши мумкин. Газ конденсацияланганда қувур ичида иккита жараён бўлиб ўтади: иссиқлик ўтказиш жараёни ёки иссиқлик бериш ва масса алмашиш жараёни ёки конденсация.

Иккала жараён ҳам газ ҳароратининг пасайишига олиб келади, бу эса конденсация жараёнининг давом этишига олиб келади.

Углеводородларнинг таркиби ва тузилиши, суюқ ҳолатга ўтиши, газ таркиби ўзгариши билан ўзгаради. Углеводородларнинг хажмида конденсацияланиши уч хил шароитда содир бўлади: а) ўлчов заррачалар ва газ ионлар йўқлигида, б) ўлчов заррачалар йўқлигида, лекин газ ионлари мавжудлигида; в) ўлчов заррачалар миқдорида.

Нефткондаги газлардан конденсат олинади, компрессор шахобларда, конденсат C_6 + юқори нефткондаги газлардан олинади гександан ташқари оғир углеводородлар, гептан, октан ва бошқалар.

Бу углеводородлар унча катта бўлмаган босимда совутишда конденсацияланиши мумкин, компрессор шахобларда ва босимли қувурларда. Газ таркибида нақадар, углеводородлар миқдори кўп бўлса улардан ва ундан оғир, шунга кўп миқдорда улар босим ва ҳарорат тушиши билан. Босимли қувурларда конденсатнинг пайдо бўлиши камайтириш учун тавсия этилади: нефткондаги газда оғир углеводородлар миқдори ошиши билан улар сиқилиш ва совутиш вақтида

					5321400-НГКСТ			
<i>Узг</i>	<i>Варак</i>	<i>Хужжат</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>				
<i>Бажарди</i>		Худайкулов У.			ТЕХНОЛОГИК ҚИСМ	<i>Литера</i>	<i>Варак</i>	<i>Вараклар</i>
<i>Рахбар</i>		Жумаев Қ.К.						
<i>Тасдиқ.</i>		Бозоров Ғ.Р.						
						Бух МТИ 8-15 НГКСТ		

босимни камайтириш лозим.

Нефткондаги газнинг зичлиги $1\text{кг}/\text{м}^3$ кам бўлмаган, босимли қувур орқали 4 ат босимдан ортиқ хайдалади.

Газни қайта ишлаш заводларидаги асосий жараён бу – бензинсизлаштириш жараёни ҳисобланади. Қайта ишланадиган нефть газини ҳажмидан, бу газдаги зарур компонентларни ажратиш даражасига ва бошқа омилларга кўра бензинсизлаштиришни тўрт усули қўлланилади:

- Компрессорлаш;
- Паст температурали конденсация ва ректификация;
- Абсорбциялаш;
- Адсорбциялаш;

Бензинсизлантиришни компрессорлаш усулида газни сиқишга асосланган бўлиб, ҳаволи ва сувли совуткичларда совитилади. Бунда газ таркибидаги оғир углеводородлар ва сув буғлари конденсацияланади, сўнгра сепараторларда ажратилади. Бу усул орқали газдан зарур компонентлардан етарли даражада ажратиш имконини таъминлайди ва одатда бошқа бензинсизлаштириш усуллари билан бириккан ҳолда ўтказиш талаб этилади.

Паст температурали конденсациялаш (ПТК) жараёнида сиқилган газ махсус совуқ агент (пропан, аммиак) лар иштирокида то паст (минусли) температурагача совитилади. Натижада газнинг катта қисми конденсацияланади. Углеводородли конденсат сепараторда ажратилади, сўнгра ректификацион колонна – деэтанизаторга берилади. Колонна юқорисидан метан ва этан, пастидан эса беқарор газсимон бензин чиқарилади.

Паст температурали ректификациялаш (ПТР) жараёнини паст температурали конденсациялаш (ПТК) дан фарқи, яъни ПТР жараёни анча паст температурада боради ва ректификацион колоннага икки фазали аралашма: совитилган ва углеводородли конденсат киритилади. Колонна юқорисидан бензинсизлантирилган газ, пастидан эса метансизлантирилган конденсат чиқарилади, конденсатдан этан иккинчи колонна – деэтанизаторда ажратилади.

Бензинсизлантиришни абсорбциялаш усули суюқ нефт махсулотларида газ компонентларининг турли эрувчанлигига асосланган жараён абсорберларда ўтказилади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Абсорбер баландлиги бўйича кўндаланг тўсиқлар–барботажли тарелкаларга жойлаштирилган. Газ оқимини пастки тарелкадан юқоригача кўтарилишида унинг таркибидаги оғир углеводоролар аста–секин абсорбентга ютилади ва абсорбер юқорисидан тўйинган абсорбент чиқарилади. Тўйинган абсорбент десорбциялаш орқали десорбер юқорисидан газли бензин чиқарилади, пастдан қайта тикланган абсорбент совитилган холда абсорберга қайтарилади. Абсорбция жараёни температураси қанча паст бўлса, абсорбентларни ютиш қобилияти шунча юқори бўлади.

Бензинсизлантиришни адсорбциялаш усули C_3H_8+ юқори углеводородлар миқдори 50 дан 100 г/м³ гача бўлган нефт газларини қайта ишлашда қўлланилади. У адсорбентлар юзасига буғлар ва газларни ютилишига асосланган. Адсорбент сифатида одатда активланган кўмирдан фойдаланилади. Бунда адсорбент газдаги оғир углеводородлар аста–секинлик билан тўйинади. Ютилган углеводородларни ҳайдаш ва адсорбентни қайта тиклаш учун ўта киздирилган сув буғи билан ишлов берилади. Адсорбентдан ҳайдалган сув ва углеводород буғлари аралашмаси совитилади ва конденсацияланади ҳамда олинган беқарор бензин осонгина сувдан ажратилади.

Газ ва газконденсатли конлардан қазиб олинаётган табиий газлар қудуқлар устки қисмидан то истеъмолчига жўнатиш учун магистрал қувурларигача мураккаб йиғиш ва ишлов бериш жараёнидан ўтади. Қудуқларнинг маҳсулотларини йиғиш тизими қудуқ устидан газни комплекс тайёрлаш қурилмаларига, асосий бинога ёки газни қайта ишлаш заводларига юборилганга қадар узатиш учун мўлжалланган жиҳозлар комплекти, арматуралар ва коммуникациялардан иборат.

Газ ва газ конденсатли конларда турли хил тизимдаги газни йиғиш тизимлари қўлланилади. Юқори қатлам босимли конларда асосан газни гуруҳий йиғиш тизими қўлланилади. Газни қуритиш ва унинг таркибидаги конденсатларни ажратиб олиш бир вақтнинг ўзида газнинг комплекс тайёрлаш қурилмалари (ГКТҚ) да амалга оширилади.

ГКТҚ асосан гуруҳий газ йиғиш пунктларида жойлаштирилиб, газни қўшимча равишда механик қўшимчалардан тозалаш ишлари, газни алоҳида шу

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

мақсадда ўрнатилган қурилмаларда ёки магистрал қувурлар учун мўлжалланган бош бинода амалга оширилади. Келтирилган талабларни амалда бажариш учун кон шароитларида қазиб олинаётган газнинг суяқ углеводородли қисмини ажратиб олиш учун сепарациялаш, қуритиш ёки тозалаш учун технологик қурилмалар қурилади ва бу қурилмалар қувурлар орқали ўзаро боғланади.

Табиий газни конларда йиғиш тизимларини танлаш конларнинг турига, иқлимий ва географик шароитларига, кондаги газ захираларига, коннинг майдони ва конфигурациясига, маҳсулдор қатламларнинг сони ва тавсифномаларига, қудуқларнинг ишчи дебитига, қудуқ усти босимига, газнинг таркибий қисмларига, газ таркибидаги зарарли қўшимчалар миқдорига кондаги қудуқларнинг сонига ва уларнинг ўзаро жойлашуви ва ҳамда қабўл қилинган газ тайёрлаш усуллари ва технологияларига қараб белгиланади.

Газ конларида газни йиғиш ва тайёрлаш тизими қуйидаги элементлардан тузилган: газни бирламчи тайёрлаш қурилмаси (ГБТҚ), газни комплекс тайёрлаш қурилмаси (ГКТҚ) ва бош иншоотлардан (БИ).

Агарда кондан тоза газ қазиб олинса, унда газ ГКТҚ да тозалаш амалга оширилади. ГБТҚ да олдиндан қазиб олинган газнинг ҳажми ўлчанади. Газконденсат конларида ГКТҚ да ҳар бир қудуқдан қазиб олинган газ маҳсулотининг ҳажми ва қисман ажралиб чиқадиган конденсатнинг намлигини ўлчаш орқали амалга оширилади.

Газ таркибидаги намликни чиқаришда асосан қуйидаги учта технологик жараёнлар қўлланилади:

- а) паст ҳароратда тозалаш (ПХТ);
- б) абсорбцион усулда тозалаш (АБТ);
- в) адсорбцион усулда тозалаш (АДТ).

Газ ва газ конденсатли қудуқлардан қазиб олинаётган хом-ашё газни дастлаб, гравитация усулига асосланган ҳолда горизонтал жойлашган ажратгичларда қатлам суви, конденсат ва мех аниқ аралашмалардан ажратиб олинади. Бу технологик жараён газни дастлабки тайёрлаш қурилмаларида амалга оширилади. Кейинги босқичда эса газ таркибидаги намликлар газни паст ҳароратли ажратиш қурилмаларида амалга оширилади.

Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Газни паст ҳарорати ажратиш қурилмалари (ГПХАК) ГДТҚ дан келаётган табиий хом-ашё газни таркибидаги суюқ фазалар ва мех аниқ қўшимчаларни ажратиб олиш учун қўлланилади.

Газ қудуқларидан қазиб олинаётган хом-ашё газининг таркибидаги намликни ажратиб олиш жараёни газни қуритиш дейилади. Тоза газ конларидаги газнинг таркибидан намликни йўқотишда абсорбцияли ҳамда адсорбцияли қуритиш технологияси қўлланилади.

Конденсатли газ конларида газни қуритишда абсорбцияли ва адсорбцияли технология қўлланилганда, қуритишда паст ҳароратли тозалаш амалга оширилади. Агар 1 м^3 газни таркибида 100 см^3 ҳажмдан кўп миқдорда конденсат бўлса, у ҳолда ҳам паст ҳароратли абсорбция усули қўлланилади.

Агарда газнинг таркибидаги кўп миқдорда олтингугурт (H_2S , SO_2 , RSH) ва углерод оксиди (CO_2) бўлса, у ҳолда газ олтингугуртли ва углеродли газлардан махсус қурилмаларда, қўшимча тартибда тозаланади.

Паст ҳароратли тозалашда газ ва олдиндан циклонли тозалагичларда -15°C ҳароратгача совутилади. Паст ҳароратда газнинг таркибидаги намлик ва конденсат тўлиқ ажратиб олинади. Гидратларни пайдо бўлишини олдини олиш учун ҳам газга диэтиленглинол (ДЭГ) эритмаси қўшилади. Адсорбция усулида газни қуритиш оралик адсорбциясини қўллашга асосланган бўлиб, намлик ютиш учун қаттиқ адсорбент моддалардан фойдаланилади.

Адсорбентлар сифатида қаттиқ ғовакли моддалар: активлаштирилган кўмир, силикогел, цеолитлардан фойдаланилади.

Адсорбентлар ва сув конденсат моддаларини ютилиши натижасида тўйинади. Адсорбентдаги ютилган (ютган) намликдан тозалангандан кейин қайтадан фойдаланилади. Бундай жараёнга – десорбция дейилади. Магистрал газ узатмаларига газни узатишдан олдин тармоқ стандартлари орқали шудринг нуқтасини пайдо бўлиш чегараси текширилади.

Шудринг нуқтаси сув буғлари тўйинган ҳолатга етгунча газни совуш ҳароратидир. Шудринг нуқтасига етиб борган газда намлик конденсацияси бошланади ҳамда гидратларнинг шаклланишига олиб келади. Конларда газ магистрал қувурларига ҳайдашда олдин олтингугуртдан тозаланади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

Газни олтингугурт ва углерод оксидидан тозалашда абсорбция усули қўлланилиб, абсорбент сифатида моноэталон (МЭА) ёки диэтанол (ДЭА) нинг сувли эритмаларидан фойдаланилади.

Газни олтингугурт ва углерод оксидидан тозалаш учун абсорберга келтирилади, газ пастдан юқорига ҳаракатланганда МЭА ёки ДЭА ни сувли аралашмали оқими билан ўзаро таъсирлашиб ютилади.

Тозаланган 100 м^3 газни таркибида олтингугуртни миқдори 2 граммдан кўп бўлмаслиги керак.

Ҳозирги пайтда газ қазиб олиш ҳажмининг кўпайиши гуруҳий газ йиғиш тизимларига этишни тақозо қилмоқда ва бу тизим республикамиз газ конларида кенг қўлланилмоқда. Бу тизимда бир гуруҳ қудуқлар марказида газ йиғиш пунктлари жойлаштирилади ва улардан умумий кон коллекторлари орқали газ-газни комплекс тайёрлаш қурилмаларига юборилади. Газ маҳсулотларини йиғиш тизимининг асосий элементи алоҳида қувурлар ва коллекторлар ҳисобланади. Улар орқали табиий га-газни комплекс тайёрлаш қурилмалари, газ йиғиш пунктлари ёки газни қайта ишлаш заводларига юборилади. Йиғиш тизимини лойиҳалаш биринчи навбатда газ қувурлари иш унумдорлиги ва уларнинг диаметрларини аниқлаш, гидравлик ҳисоблар, гидратлар ҳосил бўлиши олди олиниши ва коррозия жараёнлари содир бўлмасликлари кабилар асосида олиб борилади.

Газни гуруҳий йиғиш тизимида газни тайёрлаш барча комплекс қурилмалари гуруҳий йиғиш пунктларига йиғиш орқали амалга оширилади ва хизмат қилинаётган қудуқларга яқин қилиб жойлаштирилади. Гуруҳий йиғиш пунктларига кон йиғиш коллекторларига уланиб, кейин умумий кон пунктларига узатилади. Бундай тизим масалан Шўртан кони газни йиғиш тизимида қўлланилиб, қудуқлардан қазиб олинаётган газ аввало батерияларга ва ундан кейин коллектор қувурлар орқали газни дастлабки тайёрлаш қурилмаларига юборилади.

Газ йиғиш коллекторлари шакли кон шаклига, унда қудуқларнинг жойлашувига, қудуқлар сони ва маҳсулдорлигига, газни қуритиш, тозалаш ва миқдорини ҳисобга олиб бориш схемасига боғлиқ бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Газ йиғиш тизимлари чизиқли, нурсимон ва ҳалқасимон ва гуруҳли турларга бўлинади. Газ йиғиш тизимини танлашда қуйидагиларга эътибор бериш лозим. 1) газни истеъмолчига узлуксиз узатишни таъминлаш: 2) газ йиғиш тизимига хизмат кўрсатиш қулайлиги: 3) тизимни қуриш ва ишлатиш харажатларининг минималлигига.

Гуруҳли газ йиғиш тизимида қайсидир участкада авария бўлганда, шу участкадаги узувчи задвижкаларни ёпиб, тўлиқ газ йиғиш тизимини узлуксиз ишлашини таъминлаш мумкин.

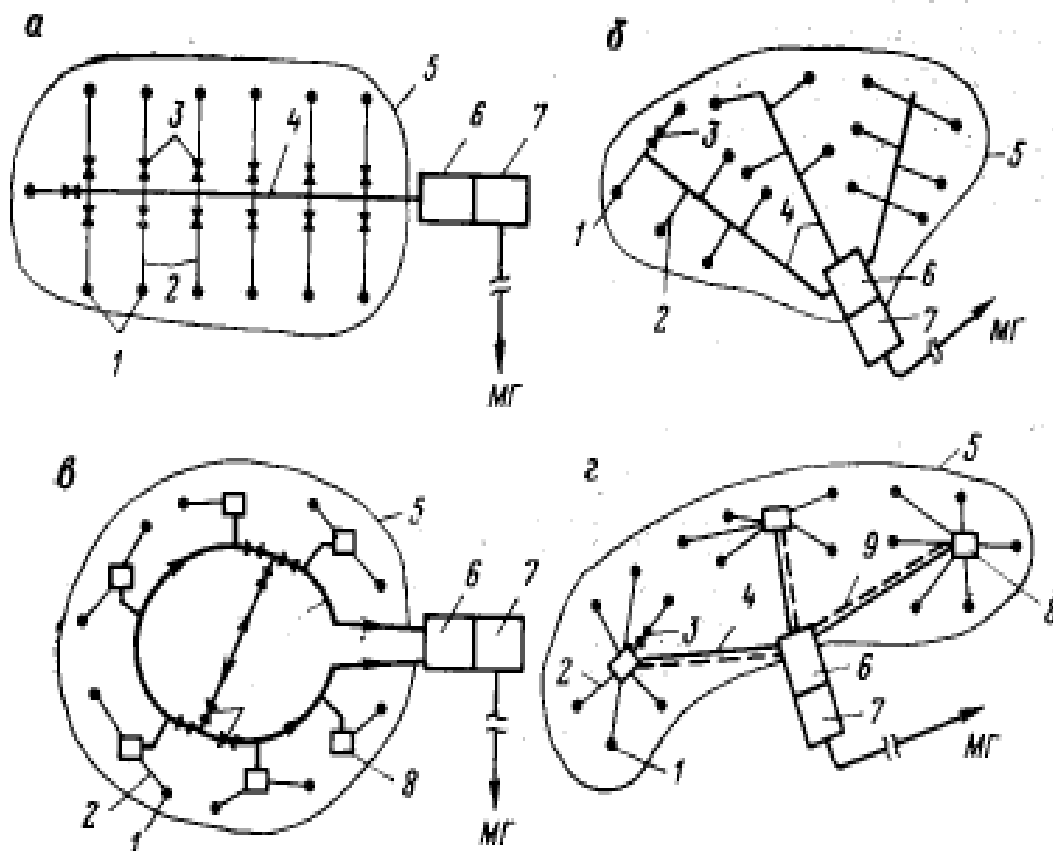
Табиий газни марказлаштирилган ҳолда йиғиш ва тайёрлаш ишлари Зеварда кони шароитида яхши самара бермоқда. Зеварда конида марказлашган ташиш ва йиғиш тизими орқали газ газни комплекс тайёрлаш қурилмалари умумий коллекторига узатилади. Шунингдек кон газни комплекс тайёрлаш қурилмасида Алан кони газни ҳам тайёрланади.

Газконденсатли конларда газни дастлабки тайёрлаш ишлари йиғиш пунктларидан кейинги босқич бўлиб, газ таркибидан дастлаб ажратгичлар ёрдамида қатлам сувлари ва конденсатларнинг бир қисми ажратиб олинади. Маҳсулдор қатлам босими юқори бўлган ҳолларда гуруҳий йиғиш пунктларидан келаётган газ, газни комплекс тайёрлаш қурилмалари умумий коллекторларга узатилади. Газ билан таъминлаш жараёни мураккаб технологик жараён бўлиб, газни қазиб олиш, тайёрлаш, ташиш, сақлаш ва истеъмолчилар ўртасида тақсимлаш кабиларни ўз ичига олади.

Олиб бориладиган барча кетма кетликлар ёпиқ тизимда амалга оширилади. Шунинг учун газ билан таъминлашдаги узилишлар фақат металл қувурлар сифати ва уларнинг ишончлилиги билангина эмас, балки ташилаётган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари ҳамда газни қазиб олиш, тайёрлаш ва қайта ишлаш объектларининг ишлаш самарадорликлари ва ишончли ишлаши кабилар билан ҳам белгиланади. Бутун тизимнинг иш самарадорлиги учун ташкил этувчи алоҳида элементларнинг ишлаш қобилияти билан ҳам белгиланади.

Магистрал қувурлар орқали газ ташиш жараёнида қувурлар ишлаш қобилиятига ташилаётган газ маҳсулотининг физик кимёвий хоссалари ва таркибий сифатлари таъсири муҳим ҳисобланади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				



2.1-расм. Газ йиғиш тизимлари

а- чизиқли; б-нурсимон; в- ҳалқасимон; г-гуруҳли.

1-қудуқлар; 2-шлейфлар; 3-узувчи задвижкалар; 4- газ йиғиш коллектори; 5- коннинг газлилик контури; 6-кондаги газ тақсимлаш станцияси; 7-бош қурилмалар; 8- гуруҳли газ йиғиш пунктлари; 9-конденсат узаткич; МГ- магистрал узаткич.

Ташилаётган маҳсулот таркибидаги ифлосликлар ва ҳар хил қўшимчалар тармоқ арматураларининг, компрессорларнинг ва бошқа қўлланилаётган жиҳозларнинг тезда ишдан чиқишига сабаб бўлади.

Газ ва газконденсатли конларнинг маҳсулотлари таркибида юқори даражада водород сульфидининг бўлиши, конлараро ташиш қувурларида турли хилдаги ҳалокатларнинг келиб чиқишига сабаб бўлади. Масалан, Денгизкўл – Хавзак – Муборак ГҚТЗ ва Ўртабўлоқ – Муборак ГТҚЗ конлараро қувурлараро қувурлари юқори олтингугуртли газларни ташиш учун мўлжалланган бўлиб, ташиш учун тайёрланган газ водород сульфидининг $2,4 \text{ кг/см}^2$ ва углерод оксидларининг $2,2 \text{ кг/см}^3$ парциаль босимлари билан тавсифланади. Шунинг учун чидамли легирланган пўлатлардан тайёрланган қувурлардан фойдаланилади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет	
Бажарди		Худайкулов У.					
Раҳбар		Жумаев Қ.К.					

Газни кон шароитида қуриштиш ва тозалаш технологик жараёнлари газни комплекс тайёрлаш қурилмаларида Жоуль-Томсон қонунига асосланган дроссель эффектлардан ва кимёвий реагентлардан фойдаланилган ҳолларда олиб борилади.

Конлараро ва магистрал қувурларидан ишлаётган товар газ маҳсулоти таркиби ва унинг физик кимёвий хоссалари, газни комплекс тайёрлаш қурилмаларида газнинг сифатли тайёрлаш жараёнига боғлиқ. Ҳозирги пайтда ишлаётган газни комплекс тайёрлаш қурилмалари асосан коннинг дастлабки фойдаланишдаги босимларига мўлжалланган. Қувурларда газ босимининг тушиши аниқ режимларга мўлжалланган қурилмалар самарадорлигига ва тайёрланган маҳсулот сифат кўрсаткичларига, алоҳида жиҳозларнинг элементларини ишлаш функцияларига таъсир қилади. Масалан, газни тайёрлашда Жоуль-Томсон эффектидан фойдаланиш асосан 75-80 атм босимда яхши самара беради. Лекин кон ишчи босими тушган пайтда технологик режимларда ўрнатилган тўлиқ таъминлаб берилмайди. Чунки дросселланиш эффекти зарурий босим ва ҳарорат қийматларига эришиш термодинамик шароитларини ҳосил қила олмайди. Натижада газ таркибидаги намликлар ва конденсатлар миқдорини олиш даражаси белгиланган қийматлардан кам бўлади. Айниқса газни паст ҳароратли ажратиш жараёнида қўшимча равишда қурилмалардан фойдаланиш эҳтиёжи туғилади.

Қувурлар орқали газни ташишда энг хавфли газ гидрат кристалларининг ҳосил бўлишидир. Улар ташқи кўриниш бўйича қор ёки музни эслатиб, одатда сув ва углеводородларнинг молекулаларининг аралашмаларини ассоциацияланиши натижасида ҳосил бўлади.

Кон амалиётида гидратларнинг метанли, этанли, пропанли, бутанли, шунингдек азотли, водород сульфидли, углерод оксидли турлари учрайди. Нафтен қаторли углеводородлардан фақат этилен ва пропиленлар гидратлар ҳосил қилади.

Юқорида келтирилган углеводородларнинг гидратлари метанга нисбатан бир хил босимда юқори ҳароратларда гидратлар ва критик гидрат ҳосил қилиш ҳароратлари билан фарқ қилади.

Табиий газларнинг компонентлари гидратлари умумий формулалари куйидагича: $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_2\text{H}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_3\text{H}_8 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_4\text{H}_{10} \cdot 17\text{H}_2\text{O}$; $\text{H}_2\text{S} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{CO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Метан гидрати $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ бошқа турдаги углеводородлар гидратларига нисбатан энг нотурғун гидрат ҳисобланади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

Табиий газ кўп компонентли тизимдан ташкил топганлиги учун гидратлар ҳам аралашма кўринишида ҳосил бўлиши кузатилади. Шунинг учун аралашма гидратларнинг турғунлиги индивидуаль гидратлар турғунлигига нисбатан энг юқори бўлади. Шунингдек аралашма гидратлар ҳосил бўлиши шароитлари индивидуаль гидратлар ҳосил бўлиши шароитларидан ҳам фарқ қилади. Газнинг зичлиги қанча юқори бўлса, гидратлар ҳосил бўлиши ҳарорати ҳам ошиб боради.

Гидратларнинг энг ноқулай хусусиятларидан бири, уларнинг нолдан кичик ҳароратларда ҳам ҳосил бўлишидир. Гидратлар газнинг бутун оқим ҳаракати мобайнида қудуқ тубидан то йиғиш пунктлари оралиқларила, магистрал газ қувурларида ҳосил бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда гидрат тикинлари ҳосил бўлиб, қувурларнинг кесим юзасини қисман ёки бутунлай қуршаб олади ва газни қазиб олиш ва ташиш тизимида қўлланиладиган жиҳозларда жиддий қийинчиликларни туғдиради.

Табиий газ зичлиги ошиши билан ҳар қандай ҳолларда ҳам гидратлар ҳосил бўлиши эҳтимоллиги ошмайди. Айрим ҳолларда газ зичлиги камайганда ва ҳароратнинг ошиши натижасида кристалгидратлар ҳосил бўлиши кузатилади.

Агар газнинг зичлиги ҳосил қилмайдиган компонентлар ҳисобига оширилган тақдирда гидратлар ҳосил бўлиши ҳарорати пасаяди. Табиий газ таркибида гидратлар ҳосил бўлишининг асосий шароитлари газнинг сув буғлари билан мос ҳароратлар ва босимларда тўлиқ тўйинганлик ҳолати ҳисобланади.

Асосий шартлардан ташқари ташилаётган маҳсулот таркибида гидратлар ҳосил бўлишининг оқимнинг юқори тезлиги ва турбўлентлиги, пульсацияланиш, қувурларнинг кескин бурилишлари ва газ оқимида ва уларнинг аралашувларига сабаб бўладиган барча омиллар ҳам таъсир қилади.

Табиий газ таркибида водород сульфид ва углерод оксидларининг бўлиши, гидратлар ҳосил бўлишининг турғун босимларини камайтиради. Бунда углерод оксидига кўра водород сульфидининг таъсири кучлироқ сезилади.

Газни водород сульфиддан тозалаш учун қуруқ ва хўллаш усулларидан фойдаланилади. Қуруқ усулда тозалаш асосан таркибида темир гидрооксидлари бўлган рудалардан фойдаланиш орқали амалга оширилади. Темир гидрооксидлари билан водород сульфид ўзаро таъсирлари натижасида Fe_2S_2 бирикмаси ҳосил бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

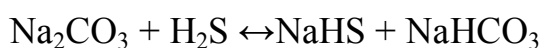
Индивидуаль углеводородларнинг гидратлари парчаланиши шароитлари

№	Газ	Гидрат парчаланиши харорати, 0°С	Гидрат парчаланиш критик нуктаси	
			Харорат, 0°С	Босим, МПа
1	Метан	- 84,4	-	-
2	Этан	- 28,8	14,8	3,4
3	Пропан	+ 5,5	5,5	0,56
4	Изобутан	-	2,6	0,17
5	Н-Бутан	-	1,5	-
6	Углерод оксиди	- 24,0	10,0	4,5
7	Водород сульфиди	+ 0,35	29,0	2,3

Лекин бу усул жуда катта ҳажмдаги меҳнатни талаб қилади. Шунингдек темир гидрооксидларини доимий янгилаб туриш учун катта миқдордаги темир рудалари зарур бўлади.

Газни тозалашда қўлланиладиган хўллаш усулларида бири натрийли сода эритмаларидан фойдаланишдир.

Бунда газ таркибидаги водород сульфид куйидаги реакция орқали ютилади:



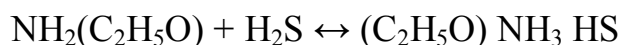
Газни водород сульфиддан тозалашда, натрий содали эритма пастга оқиб тушиши мобайнида қарама қарши йўналишда оқим бўйича ҳаракатланаётган табиий газ билан тўқнашади ва унинг таркибидаги водород сульфид билан тўйинади, яъни газ таркибидан водород сульфид ажралади. Регенерация қилинган эритма яна қайтадан газни тозалаш учун фойдаланилади.

Газ таркибидаги водород сульфидни янада сифатли тозалаш учун ва водород сульфидини алоҳида ажратиб олиш учун кимёвий реагентлар сифатида этаноламинли эритмалардан фойдаланилади. Этаноламинлар аммиакнинг ҳосилалари бўлиб, агар аммиак молекуласида битта водород атоми $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ гуруҳи билан алмаштирилса, моноэтанолмин $\text{NH}_2(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})$ ҳосил бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Агар аммиак молекуласидаги иккита водород атоми C_2H_5O гуруҳи билан алмаштирилса, диэтанолламин, агар учта молекуласи алмаштирилса, триэтанолламинлар ҳосил бўлади. Барча турдаги этанолламинлар водород сульфиди ва углерод оксидларини ютиш хоссаларига эга бўлганлиги учун газни тозалаш учун уларнинг турли хилдаги концентрацияларидаги эритмаларидан фойдаланилади.

Оддий ҳароратларда этанолламинлар водород сульфид ва углерод оксидлари билан нотурғун бирикмалар ҳосил қилади. Масалан, моноэтанолламиннинг водород сульфид билан қуйидагича узаро таъсирлашади:



Бу реакция қайтар реакция бўлиб, оддий ҳароратларда у чапдан ўнгга, яъни моноэтанолламин водород сульфидни бириктиради, ҳароратнинг $70-100^{\circ}C$ га кўтарилиши билан (1.2) реакция ўнгдан чапга, яъни ҳосил бўлган бирикманинг парчаланиши, яъни алоҳида моноэтанолламин ва водород сульфидларининг ҳосил бўлиши кузатилади.

Газни этанолламинлар ёрдамида тозалашда ютиш колоннаси ёки абсорбернинг пастки қисмидан тозаланадиган газ юборилади. Юқоридан юборилаётган этанолламинли эритманинг газ билан туташуви юзасини катталаштириш учун абсорберга тарелкалар ўрнатилади. Газ юқорига ҳаракатланиши давомида таркибидаги водород сульфиди ва углерод оксидларидан тозаланиб абсорбер юқори қисмидан чиқиб кетади.

Табиий газ таркибида намликнинг бўлиши ҳароратнинг мусбат қийматларида ҳам магистрал газ қувурларида кузатилади. Магистрал қувурларда ташилаётган газ ҳарорати $10-12^{\circ}C$ бўлган тақдирдагина кристалгидратлар энг кам ҳосила бўлишига эришилади. Шунингдек газ таркибида намликнинг бўлиши қувурлар ички электрохимёвий коррозиясини ҳам кучайтиради. Шунинг учун газни магистрал қувурлар орқали ташишдан аввал албатта уни тозалаш ва қуритиш жараёнларини амалга ошириш зарур. Табиий газ таркибидан сув буғларини ажратиш олиш учун суюқ ҳолдаги қуритувчилар билан бир қаторда қаттиқ қуритувчилар ҳам қўлланилади.

Уз	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Газни махсус тозалаб қуритишда қаттиқ моддалар сифатида кўпинчалик фаоллашган алюминий оксиди Al_2O_3 дан фойдаланилади. Табиий газ алюминий оксиди адсорбер орқали ўтишда сув буғларини ўзида тутиб қолиб $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ адсорбцион бирикмани ҳосил қилади ва адсорбердан иссиқ ҳава юборилиб, адсорбер регенерация қилинади.

Газ ва газконденсатли конлардан қазиб олинаётган табиий газ маҳсулоти таркибий жиҳатдан углеводородли бирикмалардан ташқари сув буғлари, нордон газлар ва бошқа қўшимчаларни ўз ичига олади. Шунинг учун уларни магистрал газ қувурларига юборилганга қадар тозаланади.

Охирги йилларда фойдаланилаётган газ ва газконденсатли конлар қудуқларнинг сувланганлик даражасининг ошиши ва қатлам босимларининг пасайиши каби омиллар табиий газ тайёрлаш сифатига таъсир қилмоқда. Айниқса,

қазиб олинаётган табиий газлар таркибида водород сульфид ва углерод оксидларининг бўлиши сув буғлари билан биргаликда таъсири натижасида қувур ва жиҳозлар ишончилигига кескин таъсир қилмоқда. Шунинг учун кон шароитида газ таркибий қисмлари ўзгаришлари ва термодинамик шароитларининг ўзгаришларини ҳисобга олган ҳолда қувурлар орқали ташиш ва табиий газни тозалаш ва қуритиш технологик жараёнларига зарурий такомиллаштириш тадбирларини қўллаб туриш зарурияти тўғилади.

Сифатли табиий газ тайёрлаш, ташилаётган газ таркибий жиҳатдан техник тадбирларини таъминлаб бериш кон шароитида газни дастлабки тайёрлаш, паст ҳароратли ажратиш ва кимёвий реагентлар ёрдамида тозалаш ва қуритиш ишларини сифатли олиб боришни талаб қилади.

Ўзг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
	Бажарди	Худайкулов У.				
	Рахбар	Жумаев Қ.К.				

2.2.Газни абсорбция ва адсорбция усулларида тозалаш

Абсорбция- буғ, газ ёки тутунли газларнинг ҳамда буғ-газ аралашмаларидаги бир ёки бир неча компонентларнинг суюқликка ютилиш жараёнига айтилади. Ютилаётган газ абсорбтив, ютувчи суюқлик абсорбент дейилади. Абсортив ва абсорбентнинг ўзаро таъсирига кўра абсорбция жараёни икки хил бўлади.

- 1) Физик абсорбция
- 2) Кимёвий абсорбция (хемосорбция)

Физик абсорбцияда ютилаётган газ билан абсорбент ўзаро бир –бири билан кимёвий бирикмайди. Агар ютилаётган газ абсорбент билан ўзаро бирикиб, кимёвий бирикма ҳосил қилса хемосорбция дейилади. Физик адсорбция кўпинча қайтар жараёндир, яъни суюқликда ютилган газни ажратиб олиш мумкин бўлади, бу хол десорбция дейилади.

Абсорбция билан десорбция жараёнларини узлуксиз олиб бориш натижасида ютилган газни тоза ҳолда ажратиб олиш ва ютувчи абсорбентни бир неча марта қайта ишлатиш имкони туғилади. Абсорбтив ва абсорбент арзон ва иккиламчи маҳсулот бўлгани учун улар жараёндан кейин қайта ишлатилмайди.

Абсорберларда контакт юзалар фазасида боради. Шу юзанинг ўлчамларига қараб абсорберлар 4 та гуруҳга бўлинади.

- 1) Сиртий ва плёнкали абсорбер;
- 2) Насадкали абсорбер;
- 3) Тарелкали ёки барботажли абсорбер;
- 4) Сочилувчан абсорбер.

Сиртий абсорберлар. Бу абсорберлар яхши эрийдиган газларнинг суюқлик ҳажмда ютилишида ишлатилади. Бунда аппаратларда ҳараткатсиз ва жуда секин ҳаракатланаётган суюқлик юзасидан газ ўтади.

Пленкали абсорберлар. Бу абсорберни тузилиши сиртий абсорберларга нисбатан ихчам, плёнкали абсорберларда фазаларнинг контакт юзаси оқайтган суюқлик плёнкалари орқали ҳосил қилинади. Бу абсорберлар қуйидаги турларга бўлинади.

- а) Трубали абсорбер;
- б) Листли-насадкали абсорбер;
- в) кўтариладиган суюқлик пленкали абсорберлар.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Саноатда абсорбция куйидаги мақсадларда ишлатилади.

1) Газ аралашмаларидан қимматбаҳо компонентларни (масалан: крекингланган газлардан ёки метан пиролизидан ацетиленни; кокс газини аралашмасидан олинган, бензолни; нефтни қайта ишлаш натижасида ҳосил бўлган газ аралашмаларидан ҳар хил углеводород ва шунинг каби) ажратиш олишда;

2) Компонентларни ҳар хил заҳарли моддалардан тозалаш учун (минерал уғитларни олишда ҳосил бўлган газ аралашмаларини фтор бирикмаларидан, аммиак синтез қилганда азот-водород аралашмаларини СО ва СО₂ оксидлардан тозалашда);

3) Тайёр маҳсулотлар масалан SO₃ ва азот оксидлар, HCl нинг сувда ютилиши натижасида сульфат, азот хлорид кислоталар олишда ишлатилади.

Адсорбция усули. Газ аралашмалари ҳамда эритмаларида бир ва неча компонентларнинг ғоваксимон қаттиқ жисмлар юзаси бўлиб (адсорбентда) ютилиш процесси абсорбция дейилади. Ютилувчи модда адсорбент ёки адсорбтив дейилади. Ҳар бир адсорбент мураккаб аралашмаларда маълум компонентларни ютиб, аралашманинг бошқа компонентларига таъсир қилмайди. Демак, адсорбентлар танловчанлик қобилиятига эга. Ютилган модда адсорбентдан десорбция йўли билан ажратиш олинади.

Адсорбция жараёни кўпинча газ ва суюқлик аралашмаларидаги ютилаётган компонентнинг концентрацияси кам миқдорда бўлганда, адсорбтивни бутунлай ажратиш олиш учун қўлланилади. Агар ютилаётган компонентнинг концентрацияси юқори бўлса, у ҳолда абсорбция жараёни қўлланилади.

Адсорбция жараёни икки хил: физик ва кимёвий (хемосорбция) бўлади. Физик абсорбцияда адсорбент ва ютилаётган компонент ўзаро кимёвий жиҳатдан таъсир қилмайди. Кимёвий абсорбция процессида адсорбент билан ютилаётган модданинг молекулалари ўзаро таъсирлашиб, адсорбентнинг юзасида кимёвий бирикма ҳосил бўлади.

Классификациялаш жиҳатдан адсорбентларни уч турга бўлиш мумкин:

Биринчи тури: носпецифик адсорбентлар, уларга графитланган қурум киради. Бу турдаги адсорбентлар сиртида алмашилишга қодир функционал гуруҳ ва ионлар бўлмайди. Юқори молекулали углеводородларни, масалан, полиэтиленни ҳам шу турга киритиш мумкин.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.Қ.				

Иккинчи тури: специфик адсорбентлар, уларнинг сиртида) маълум жойларда мусбат зарядлар, масалан силикагелларда гидроксил гуруҳлар, цеолитларда катионлар тўпланган бўлади. Бу турдаги адсорбентларга айрим четки звеноларида электрон зичлиги тўпланган молекулалар билан ўзига хос таъсирланиш характерлидир.

Учинчи тури: сиртида электрон зичлиги тўпланган боғланишлар ёки атомлар гуруҳлари бўлган специфик адсорбентлар. Бундай адсорбентлар носпецифик адсорбентлар сиртига электрон зичлиги тўпланган молекулаларнинг моноқатламини жойлаштириш йўли билан олинади. Бу турдаги адсорбентларга кутбли серғовак полимерлар киради.

Адсорбентлардаги хроматографик зоналарнинг ювилиб кетиш сабабларини кўриб чиқишда шуни назарда тутиш керакки, адсорбция изотермаси кўпинча тўғри чизиқ шаклида бўлмайди, натижада зонанинг орқа томони асимметрик ювилиб кетади ва хроматограммада «дум» лар пайдо бўлади. Адсорбентлар камдан-кам ҳолларда барча айтилган талабларга жавоб беради.

Адсорбентларнинг айримлари баъзи моддаларни қайтмас тарзда ютади, бошқалари каталитик таъсир кўрсатади, учинчилари хроматографияланувчи каталитик таъсир кўрсатади, учинчилари хроматографияланувчи моддаларнинг полимерланишига имкон беради. Шунинг учун газ-адсорбцион хроматографияда, кўпинча, адсорбентларни модификациялашдан фойдаланилади. Адсорбентлар куйидагича модификацияланади:

- 1) кислота, ишқор ёки анорг аниқ тузлар билан ишлов бериш;
- 2) кутбли адсорбентлар сиртидаги гидроксил гуруҳларни хлорсилан ёки бошқа моддалар воситасида боғлаш;
- 3) сув буғи билан тўйинтириш;
- 4) геометрик модификациялаш.

Биринчи усул халақит берувчи аралашмаларни, масалан силикагел каби адсорбентлардаги метал оксидларини чиқариб юборишни таъминлайди.

Иккинчи усулда адсорбент сиртда жойлашган фаол гуруҳлар нофаол гуруҳларга алмаштирилади. Масалан, силикагелни силанлашда гидроксил гуруҳлар нофаол металл гуруҳларга алмашинади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

Учинчи усулда адсорбентларнинг дезактивацияси, яъни фаоллигининг камайиши содир бўлади. Масалан, сув буғлари миқдорини ўзгартириш натижасида алюминий оксидининг адсорбцион фаоллигини ўзгартириш мумкин. Бундан ташқари, адсорбент юзасига буғланмайдиган орг аниқ суюқликлар киритиш уларнинг фаоллигини пасайтиради. Бу усул куруқ ташувчи юзасига суюқ фаза киритиш сингаридир. Геометрик модификация усули адсорбентларни 900-1000°C да қиздиришдан иборат бўлиб, бунда қовушиб қолиш натижасида адсорбентдаги ғовакларнинг структураси ўзгаради ва ультрағоваклар йўқолиб, адсорбент сиртида фақат йирик ғоваклар қолади.

Кейинги вақтларда қаттиқ инерт ташувчи юзасига адсорбент чангини ўтказиш орқали адсорбентларни модификациялаш усули кенг тарқалмоқда. Адсорбент чангини капиллярнинг ички деворларига ҳам шимдириш мумкин. Бунда газ-суюқлик капилляр хроматографияси газ-адсорбцион капилляр хроматографиясига айланади.

Газ-адсорбцион хроматографияда турли маркали силикагеллар, фаоллантирилган кўмир, графитланган курум сингари кутбли адсорбентлар ишлатилади.

Молекулаларининг геометрик ўлчамлари турлича бўлган моддалар аралашмасини таркибий қисмларга ажратиш учун, кўпинча молекуляр элаклардан-цеолитлардан фойдаланилади.

Кейинги вақтларда адсорбентлар сифатида ғовак полимерлар тобора кенгрок ишлатилмоқда.

Силикагель: капилляр структурали гидрофиль сорбент бўлиб, унинг адсорбцион қобилияти юзасида жойлашган силанол $\equiv\text{SiOH}$ гуруҳларининг мавжудлиги туфайдир, бу гуруҳлар сорбат молекулалари билан водород боғланиш ҳосил қилади.

Алюминий оксиди: катта солиштирма юзали кутбли, сорбент бўлиб, орг аниқ адсорбентларга нисбатан унинг иссиққа чидамлилиги юқори ва адсорбцион сиғими кичикроқ бўлади.

Цеолитлар: кристалл панжарасидаги ғовакларининг ўлчамлари муайян ва ўзгармас бўлган синтетик сорбентлар бўлиб, улар молекуляр элаклар дейилади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Ғовак шишалар: ғоваклари бир-бири билан туташиб бир фазовий панжара ҳосил қилган боросиликат шишалардир. Улар қаттиқ инерт ташувчилар сифатида газ-суюқлик хроматографиясида ишлатилади. Ғовак шишаларнинг адсорбцион хоссалари уларда силанол гуруҳлар мавжудлиги туфайли бўлиб, бу гуруҳлар молекуласида электродонор функционал гуруҳлар бор моддалар билан водород боғланиш ҳосил қилади. Ғовак шишаларнинг шу мақсадда ишлатилувчи бошқа материаллардан асосий фарқи уларнинг кимёвий инертлиги, ғовакларивинг ўлчамларини назорат қилиш мумкинлиги ва регенерация қилиш осонлигидадир.

Фаоллантирилган кўмирлар: жуда серғовак тузилган адсорбентлар бўлиб, улар углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларини, ароматик бирикмаларни, бўёқ моддаларни танлаб адсорбилайди (ютади). Қуйи спиртлар, карбонат кислоталар ва мураккаб эфирларни камроқ ютади.

Графитланган қурум: одатдаги қурумга 3000 °С да вакуумда ёки инерт газ муҳитида ишлов бериш орқали олинади. Графитланган қурум сиртининг адсорбцион хоссалари графит гуруҳининг адсорбцион хоссаларига жуда яқин бўлиб, улар носпецифик адсорбентлар қаторига киради.

Полимер сорбентлар: кейинги вақтларда газ хроматографиясида кенг ишлатила бошланди. Стирол, этилстирол ва дивинилбензол асосида тайёрланган ғовак материаллар энг кўп ишлатилади. Ғовак поламерлар мех аниқ жиҳатдан пишиқ, сирти катта, танловчанлиги кучли ва термик жиҳатдан анча барқарор бўлади.

Ғовак полимерлар: жуда танловчан адсорбентлар сифатида газ-адсорбцион ва суюқлик-адсорбцион хроматографиясида кўп компонентли аралашмаларни таркибий қисмларга ажратишда, шунингдек, газ-суюқлик хроматографиясида ташувчи сифатида ишлатилади.

Юза қатламли сорбентлар: кейинги вақтлардагина ишлатила бошланди. Фаол моддалари ташувчининг фақат ташқи юзасида бир текисда тақсимланган сорбентлар юза қатламли сорбентлар дейилади. Фаол модда сифатида қаттиқ ёки суюқ сорбент хизмат қилиши мумкин. Сорбент қатламининг юпқалиги ва ютиладиган моддаларнинг сорбентга етиб бориши осонлиги туфайли сорбентларнинг сирт қатламларида масса узатишга қаршилик камаяди ва демак, сорбцион қатламда туриш вақти қисқаради.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Бу эса хроматографик колонканинг самарадорлиги ортишига олиб келади.

Юзаси ғовак адсорбентларда (ЮҒА): чуқур ғоваклар бўлмагани сабабли ғоваклардаги ҳаракатчан фазада моддаларнинг тутилиб туриш вақти қисқаради ва масса алмашиш тезлиги ортади. ЮҒА жараёни мувозанатга яқин шароитларда, ювилиб кетиш тезлигини сусайтирмай олиб бориш имконини беради. Бўлардан ташқари, ЮҒА мех аниқ пухталиги катта бўлади, чунки уларнинг ўзаги одатда шиша соққачалардан иборат бўлади. ЮҒА жуда яхши регенерацияланади ва оқимга нисбатан оз қаршиликка эга.

ЮҒА нинг адсорбцион хоссалари юза ғовак қатлами сифатида ишлатилувчи модданинг табиатига боғлиқ. Масалан, фаол қатлами силикагель бўлган ЮҒА ҳажмий ғовак силикагеллар каби ишлатилаверади. Уларда аминлар, амидлар, пестицидлар ва кутбли кўпчилик бошқа моддалар таҳлил қилинади. Фаол қатлами полимерлардан иборат ЮҒАлар ҳам ишлатилади.

Хоссаларининг мажмуи жиҳатдан ЮҒА лар селектив ва жуда самарали адсорбентлар сифатида ҳозирги юқори тезликли суюқлик адсорбцион хроматографияси (САХ) да ишлатиш учун энг яроқли адсорбентдир.

Адсорбент танлашда САХ да юзага келувчи куйидаги уч муаммога эътиборни қаратиш зарур:

- 1) аниқланувчи моддаларнинг колонкада адсорбент билан кимёвий ёки каталитик таъсирланиши натижасида йўқолиши ёки ўзгариши;
- 2) адсорбент ишлашини тиклаш қийинлиги
- 3) колонканинг барқарор ишламаслиги.

Ишлатиладиган адсорбентлар одатда кислота ёки асос хоссаларига эга бўлади. Шу сабабли муҳит рН ига сезгир хроматографияланувчи моддалар ўзгариб қолиши мумкин. Масалан, адсорбент иштирокида кўпинча моддаларнинг оксидланишга мойиллиги ортиб кетади. Бундай ҳоллар адсорбент танлашда эътиборга олинishi керак. Шунинг учун адсорбентларга олдиндан ишлов берилади ёки модификацияланади. Масалан, сувда узоқ ювиш билан кислоталик хоссаси камайтиради. Хроматографиялашни азот муҳитида олиб бориш ёки эритувчига антиоксидантлар (оксидланишга тўсқинлик қилувчи моддалар) қўшиш йўли билан оксидловчиларнинг таъсирини камайтириш мумкин.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

2.3. Паст температурали конденсациялаш технологик тизими

Маълумки кондан чиқадиган газ таркиби сув буғлари, N_2 , CO_2 , H_2S механик қўшимчалар каби қўшимчалар бўлади. Газни бундай қўшимчаларнинг тозалаш ГПЗ га узатишда бир қатор салбий ҳолатларга олиб келади.

Ушбу қўшимчалар узатиш қувурларида гидрат ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Асосан енгил газлар метан, этан, пропан, изобутан, аргон N_2 , CO_2 , H_2S гидрат ҳосил қилади. Гидрат ҳосил бўлиши газнинг таркибига ва термодинамик шароитга (босим ва температурага) боғлиқ. Шунингдек, гидрат ҳосил бўлиши сув таркибидаги тузлар миқдорига ҳам боғлиқ. Туз миқдори ортиши билан гидрат ҳосил бўлиши температураси пасаяди. Гидрат муз ёки зичлашган қор шаклида бўлади. Гидратлар қувурнинг ўтказувчанлик қобилиятини пасайтиради, компрессорга нагрузка тушади, қувурлар, жиҳозларнинг коррозиясига сабаб бўлади.

Гидрат ҳосил бўлишига қарши курашда ингибирлаш ва қуритиш усуллари мавжуд. Ингибирлаш гидратланиш температурасини пасайтирувчи ингибиторлар – метанол, гликол қўшилади. Газ таркибига ингибитор қўшганда сувда эрийди, сув буғлари босими пасайиб, гидрат ҳосил бўлиш температураси пасаяди.

Гамерлид формуласига мувофиқ.

$$\Delta t = 0,556 \frac{k}{M} \cdot \frac{\omega}{100 - \omega}$$

ω - ингибитор массавий улуши, %;

M – ингибитор мол массаси;

K – константа метанол учун $K=2335$, глинол $K=4000$

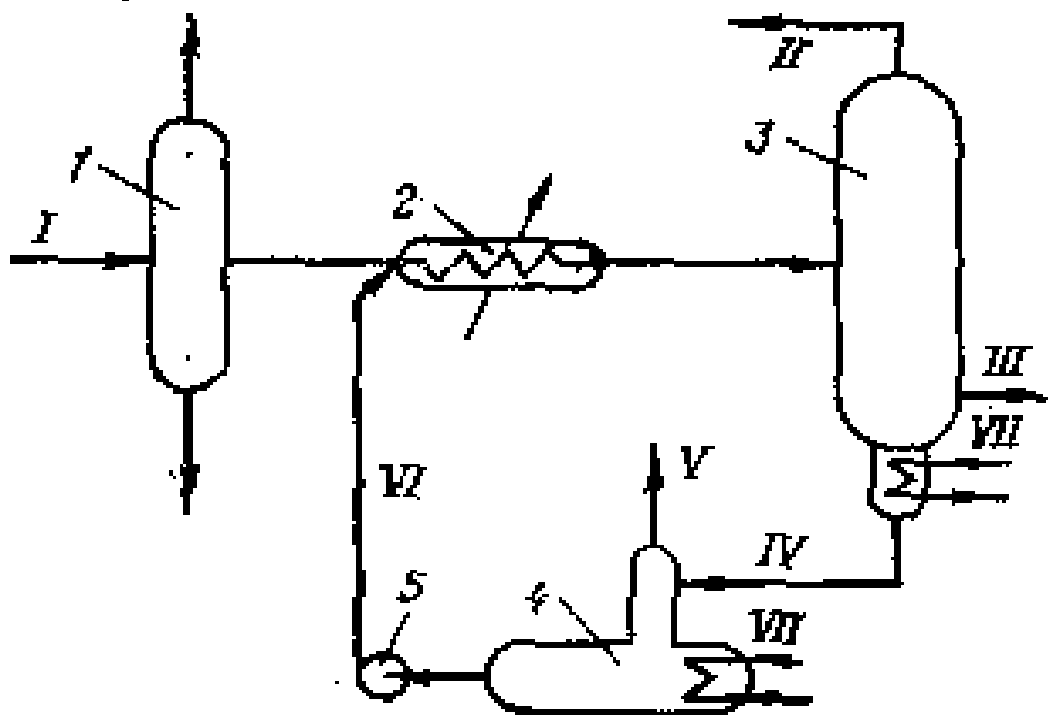
Δt – гидратланиш температурасининг пасайиши.

Метанол юқори тўйинган буғлари босимига эга бўлиб, газдан ажратиш қийин, регенерациялаш қийин, йўқотиш катта. Шунинг учун метанол асосан қудуқ, шлейф, магистрал қувурларда гидрат пробкаларини бартараф қилиш учун қўлланилади. Регенерация қилинмайди. Шунингдек, НТСда дросселлаш ва сиқишда гидратланишни бартараф қилишда (оғир углеводородларни ажратиш мақсадида) ишлатилади.

Ингибитор сифатида гликоллар ЭГ, ДЭГлар кенг ишлатилади (метанол қиммат бўлсада) регенерация қилиш осон (буғлатиб). Контакт юзасини ошириш, бир текис тақсимлаш мақсадида ингибитор газ оқими форсункалар ёрдамида

Уз	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

пуркалади. Аппаратга киришда ёки аппарат ичида. Қ.Т.И.А. труба тўрига берилади.



2.2-расм. Паст температурали конденсациялаш технологик тизими

Бунда оғир углеводород билан бирга сув ҳам конденсацияланади. Бир вақтда газ тозаланади ва қуритилади, сув ва углеводород бўйича шудринг нуктаси пасаяди. Сепаратор 1 да томчи сувлари ажралади. Сўнгра газга гликол қўшилади ва 2 – совуткичда совутилади. Газ гликол ва конденсат сепаратор 3 да ажралади. Қуруқ газ юқоридан. Пастдан гликол ва углевод конденсати турли (-) (+) чиқарилади. Сувланган гликол 4 регенераторга узатилади. Ундан сув буғланади. Шу принципда ишлайдиган тизимда.

$Q = 123300$ кг/с, циркуляцияланадиган гликол массаси.

$G = 500$ кг/с, солиштирма сарф 40г/кг.

Табиий газ таркибининг катта қисмини метан ташкил этади. Метан асосан ёқилғи гази сифатида ишлатилади. Этан этилен олишда пластик массалар, ПАВ.

Пропан нефт кимёси хом-ашёси, маиший ва мотор ёқилғиси сифатида ишлатилади.

Гидратлар босим пасайиши ва температура ортиши билан сув ва газга ажралади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Газни қаттиқ қўшимчаларда тозалаш

Газ газопроводга узатишдан олдин мех аниқ қўшимчалардан тозаланади. Чунки қувурлар ва истеъмолчи жихозларнинг ишончли ишлашига таъсир кўрсатади.

Каттиқ зарралар улчамлари бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

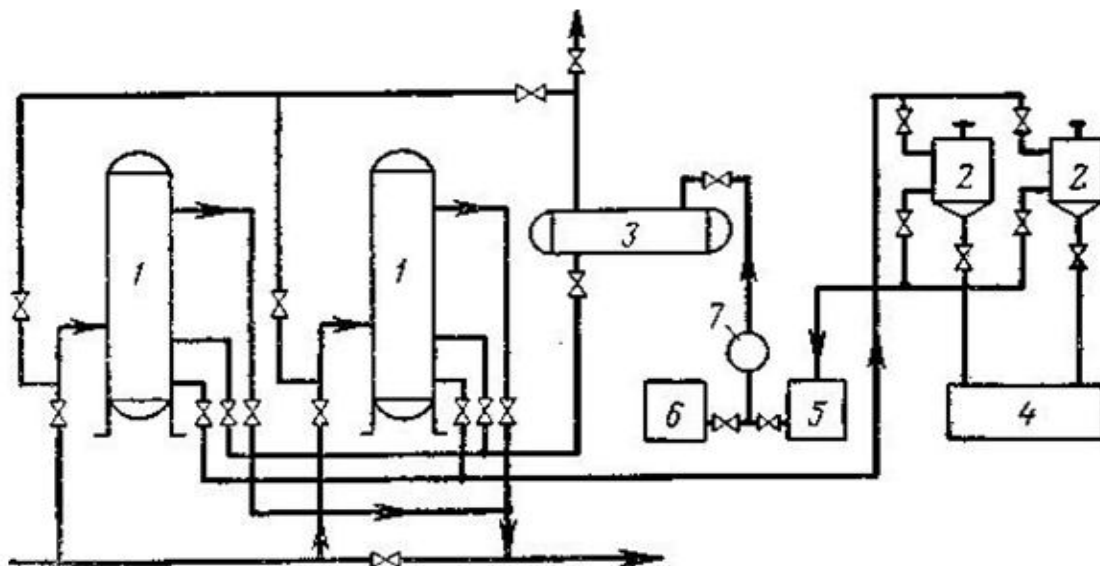
Йирик 100-500 мкм; Кичик 10-100 мкм; Майин 0,1-10 мкм.

Қаттиқ зарраларнинг қувур газидаги концентрацияси қувур диаметри, газ таркиби, қувурнинг хизмат муддатига боғлиқ ҳолда 1000м^3 гача 3-20 г бўлади.

Газни чангдан тозалашнинг қуруқ ва намли усуллари мавжуд.

Қуруқ усулга фильтр, циклонлар, оғирлик кучи (гравитация) сепараторлар мисол бўлади. Бу аппаратлар ёрдамида 40 мкм гача бўлган зарралар ажратилади.

Намли аппаратларга мойли чанг юткич мисол бўлади. Бунда чангли газ ювиш суюқлик соляр мойи билан хўлланади, чангни юткач, регенерация қилиши тиндирилади ва аппаратга қайтарилади. Чанг юткичлар $\text{Ø}500\text{-}2400$ мм, босим 0,6-6,4 мм шаклига кўра вертикал, горизонтал, шарсимон. Газ ювиш секциясига берилади. Соляр мойи билан ювилади. Тоза газ мой томчиларини олиб, чўктириш зонасига ўтади. Йирик томчилар чўкади ва дренаж трубаси орқали пастки қисмга тушади. 100% тозалашга эришилади. Соляр мойи сарфи 1000м^3 гача 25 г ни ташкил этади. $\text{Ø} 2400$ мм ли чанг ажраткичга 2 т масло солинади.



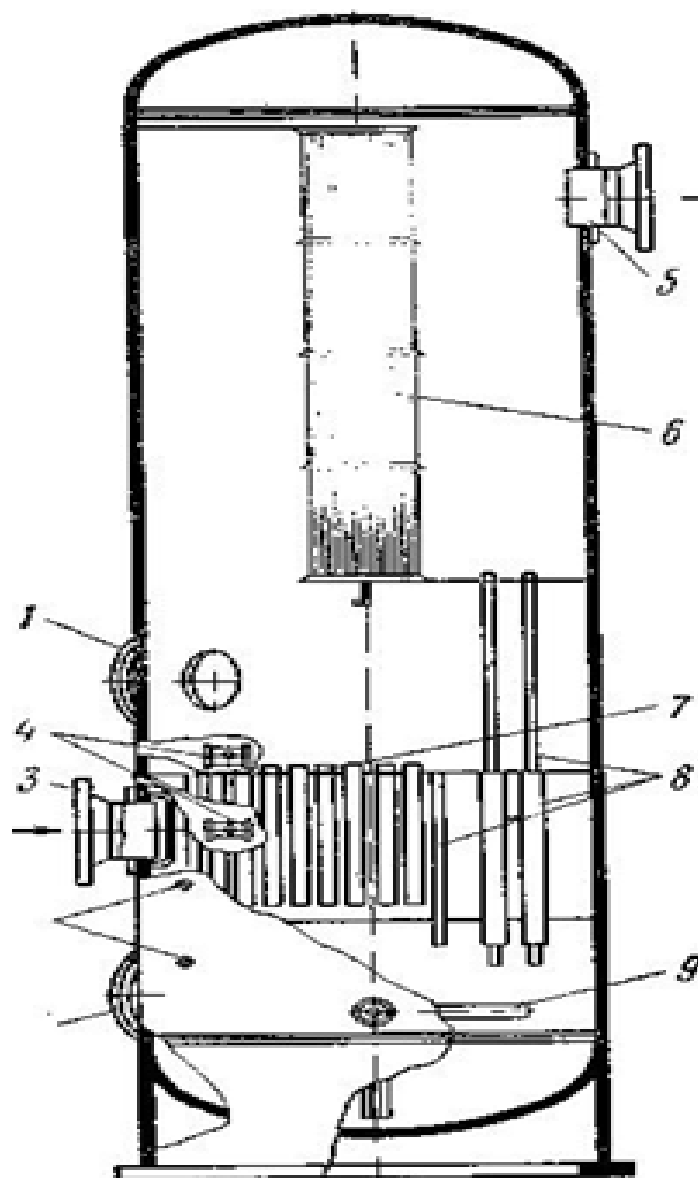
2.3- расм. Мойли чанг ажраткич принципал схемаси

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Мой 1 чанг ажраткичларнинг ўтиб, тиндиргич 2 га узатилади. Чўкма 4 идишга тушади, тоза мой 5 ва 6 идишларнинг 7 насос орқали 3 аккумуляторга берилади ва унинг ўз оқими билан чанг юткичга тушади.

Рашиг ҳалқаси 15x15x0,2мм, 25x25x0,5мм.

Фильтр вақти билан мойлаб турилади. Чанг насадка қатлами орқали бурилиб ўтади ютилган чанг иссиқ сода эритмаси билан ювиб тозаланади.



2.4-расм. Вертикал мойли чанг ажраткич

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

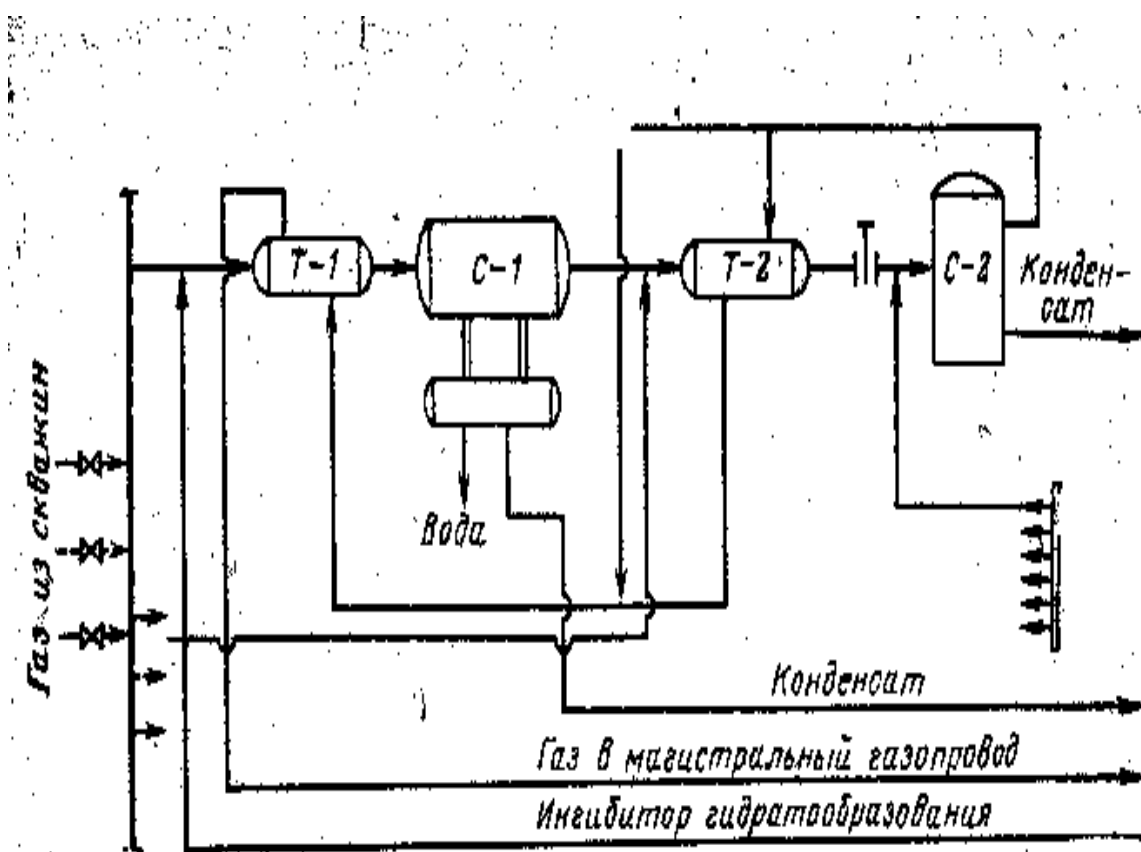
Газларни қуритиш ва нордон компонентлардан тозалаш:

1. Паст температурали сепарациялаш (НТС)
2. Абсорбцияга ва адсорбция тозалаш ва қуритиш жараёнлари мавжуд.

НТС – конларда газ таркибида конденсат ва намликни паст температураларда ажратиш жараёни бўлиб ҳисобланади.

Бу қурилмалар ишлаш принципи Джоуль - Томсоннинг дроссел эффекти натижасида босимлар фарқига асосланган.

Дросселлаш - газни вентил, дроссел тешиклари орқали ўтишида босимдан пасайиши (адиабатик жараён $Y=const$). Реал газларда дросселлашда молекулалар ички ўзаро таъсир кучларига қарши иш бажариши ва ҳажмий энергия ўзгариши ҳисобига газдан ички энергияси ва температураси ўзгаради (пасаяди). Натижада бир қисм углеводородлар ва сув буғлари конденсацияланади.



2.5-расм. Паст температурали сепарациялаш тизими

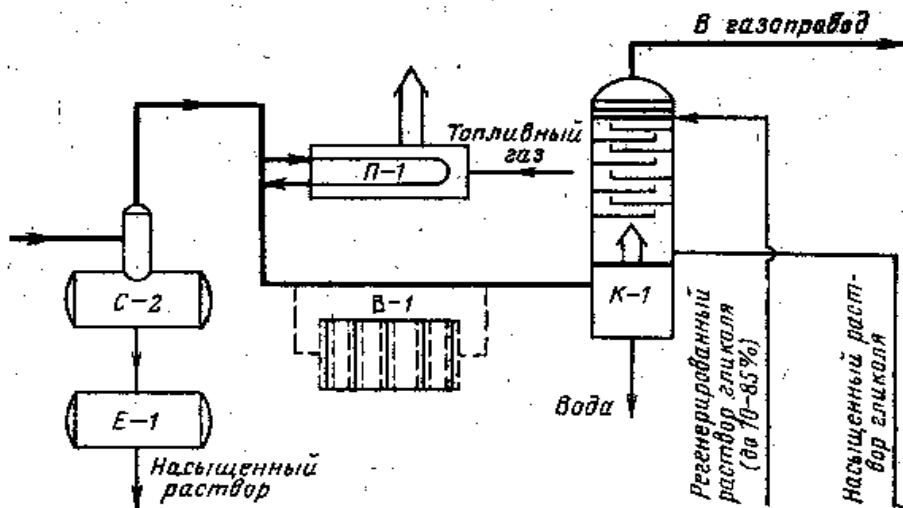
T-1 да қуруқ газ билан совутилади.

C-1 да совуган газдан ажралган газ ва конденсат T-2 да совутилади. Дросселда ўтиб C-2 сепаратурада ажралади. Конденсат регенераторга узатилади. Конденсат таркиби асосан пентан ва оғир углеводородлардан иборат бўлади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Рахбар		Жумаев Қ.К.			

Абсорбцион қуритиш жараёни температурага боғлиқ. 15-15⁰С бўлиши керак. Шунинг учун печ ва ҳаволи совуткич ўрнатилади. Абсорбент 70-85% гликол эритмаси.

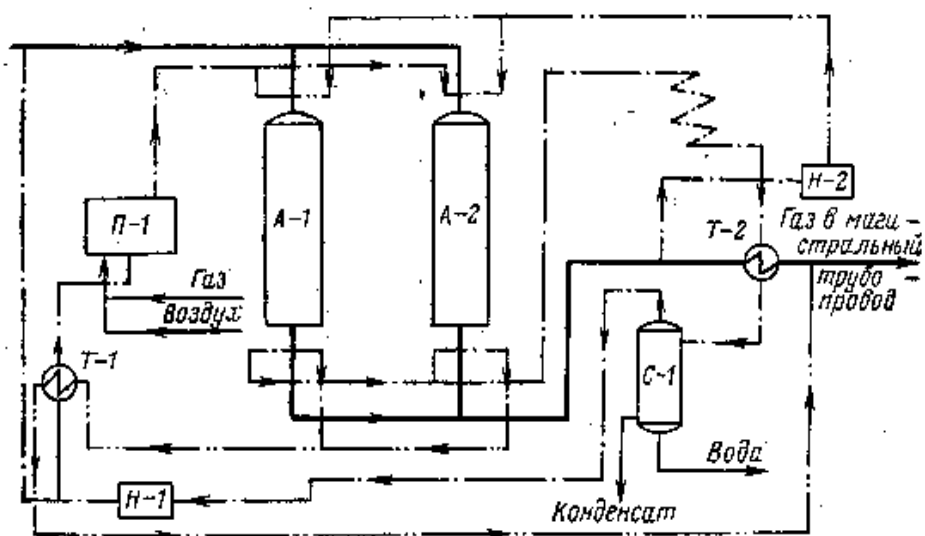
1. Абсорбер ҳаражатлари адсорберга нисбатан 3-4 марта кам.
2. Жараён узлуксиз.
3. Абсорбер сарфи кам.
4. Абсорбент хизмат муддати ва нархи адсорбентга нисбатан **арзон**.
5. Қурилма компакт, енгил ва кўчма.



2.6-расм.Газни абсорбцион қуритиш қурилмаси

Камчилиги:

- 1.Шудринг нуктаси адсорбцияга нисбатан кам.



2.7- расм. Газни адсорбцион қуритиш қурилмаси

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Раҳбар		Жумаев Қ.К.			

Адсорбция жараёни куйидаги фазалардан иборат: адсорбция, десорбция, совутиш. 1 та аппаратда кетма-кет амалга оширилади. 2,3,4 ва 6 колоннаги бўлиши мумкин. 2 колоннаги бўлса 1- да адсорбция, 2-да десорбция ва совутиш, 3 колоннаги бўлса, ҳар бирида алоҳида жараён. 4 ёки 6 колоннаги 2 ёки 3 колоннаги режимда ишлаш мумкин 2 (3) тасида адсорбер, 2(3)тасида десорбция, совутиш. Ёки 2 тасида адсорбция, 2 тасида десорбция, 2 тасида совутиш. Оқимлар автоматик раишда бошқарилади.

Афзалликлари: 1.Юқори даражада қуриштириш ва тозалаш.

2. Буғ ва сув ишлатилмайди.

3. Электроэнергия кам сарфи.

Камчилиги : 1. Қурилма кўп харажат талаб этади.

2. Адсорбент тез алмаштирилади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

2.4. Газ-суюқликли хроматография усули билан углеводород газлари аралашмасини анализ қилиш

Ишдан мақсад: Газ-суюқликли хроматография усули бўйича углеводород газлари аралашмаси таркибини аниқлаш.

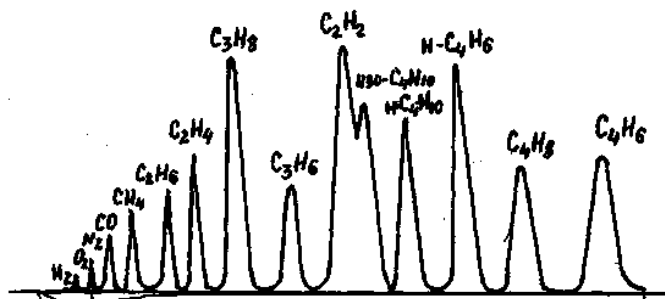
Кириш: C₁-C₄ углеводородлар аралашмасини бир неча усуллар билан ажратиш мумкин: газ-адсорбцияли ёки газ-суюқликли хроматографиялар ёхуд модификацияланган адсорбентлар ёрдамида.

Парафинлар аралашмасини 50 см ли колонкада хона ҳароратида силикогелда осонгина ажратиш мумкин. Бироқ, ушбу адсорбентда колонканинг узунлиги хатто 6,6 м бўлган тақдирда ҳам н-бутилен, изо-бутилен ва бутадиенлар ўзаро ажралмайдилар.

Горн ўз ходимлари билан силикагель билан тўлдирилган 10 м ли колонкада изо-бутиленни н-бутилендан тўла ажратишга эришилган, бироқ, н-бутилен ва бутадиенга алоқадор чўққилар бир-бири билан қўшилиб кетган эди. Бундан ташқари, изо-бутан билан аллен (пропаден) ва метан билан углерод оксидлар бир-биридан чала ажралганлар. Бутун анализ 2 соат давом этади. Ушбу анализнинг бошқа шароитлари қуйидагилар эди: 23°C ҳарорат; силикашель заррачаларининг ўлчамлари 0,05 дан 0,1 мм гача, колнканинг диаметри 4 мм, водород оқимининг тезлиги 33 мл/мин.

Қуйи углеводородларни ажратишда алюмогель қулай адсорбентдир. Анализни худди силикагель мисолидагидек шароитда амалга оширилади.

6,6 м узунлигидаги колонкада ацетилен билан изо-бутан ҳамда н-бутилен изо-бутиленларнинг аниқ бир-биридан ажратиши ажралиши кузатилади (16-расм)



2.8-расм. Қуйи углеводородларни алюмогельда ажралиши (колонканинг узунлиги—6,6м).

Бутиленлар ва бутадиенни ушланиш вақтини пасайтириш мақсадида адсорбент ҳароратини анализ бошдаги 20°C дан унинг охирида 155°C гача кўтардилар.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана		
		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ	Бет
		Рахбар				
		Жумаев Қ.К.				

Энг оддий углеводородларни ёки унга мураккаб бўлмаган аралашмаларни ажратишда активланган кўмир қулай абсорбентдир. Ушбу ҳолда узунлиги 35 см бўлган қисқа колонкалар етарлидир. Бундай углеводородларни модификацияланган адсорбентларда ажратиш қулайроқдир ва нисбатан калта колонкаларда деярли ҳамма углеводородларни ажралишига эришиш мумкиндир.

C₁-C₄ углеводородларни ишқор билан ишлов берилган алюмосиликат–дибутилфталат (3-5%) шимдирилган алюмосил тўлатилган диаметри 6мм, узунлиги 4 м колонкада ажратиш мумкин. Тўлатилган бу модда ўрнига себацин кислотанинг диоктил эфири (1,5 оғирлик %) шимдирилган силикагель ишлатиш ҳам мумкин.

Ацетилен углеводородларни диоктилфталат (40%) шимдирилган алюмогель солинган 2 м узунликдаги колонкаларда, ташувчи–газ азотда 25°С да ажратадилар.

Метандан бутиленларга бўлган углеводород газлар аралашмасини ажратишнинг усули–бу стационар фаза сифатида диметилсульфелен ишлатилишидир. Колонканинг узунлиги 16,5 м, диметилсульфолан (40%), колонка ҳарорати 0°С, ташувчи–газ сифатида 110 мл/мин. Оқим тезлигига эга бўлган гелий (азот ҳам ишлатилиши мумкин).

Углеводородларни тўлиқ ажратишда ишлатиладиган қулай суюқ фаза–диметилформамид (100 қисм ташувчига 40 қисм) дир. Колонка узунлиги–4 м, ҳарорат 0°С, ташувчи газ–гелий, оқим тезлиги 60 мл/мин. Кучли поляр суюқ фазада пропилен изо–бутилендан, ацетилен бутиленлардан кейин чиқади, метилацетилен эса ацетиленга нисбатан 2 баробар катта ушланиш вақти билан чиқади. Бир бутилен 16,5 м узунликда колонкада пропилен–карбонат яхши ажралади.

Этил спиртини дегидротацияси жараёнида тозаланмаган этил спиртини ишлаб–чиқариш назоратида газохроматография усулининг қўлланилиши эътиборга лойиқдир. Анализ шароитлари қуйдагичадир: колонканинг узунлиги 2 м, динонилфталат (31%), ҳарорат 26°С, ташувчи газ–водород, оқим тезлиги 40 мл/мин.

Этанни саноатда олиш яна оралик маҳсулотларни активланган кўмир тўлатилган 22 см узунли колонкада ташувчи–газ сифатида углерод (II) оксидини 0,7 мл/мин. Оқимидан, фойдаланиб, 22°С да ажратади.

Ацетилен таркибидаги кўшимчаларни рей активланган кўмир билан тўлатилган колонкада аниқлади.

Техник пропанни (колонка узунлиги 2 м, ҳарорат 30°С, азот оқим тезлиги 25

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Раҳбар		Жумаев Қ.К.			

мл/мин) ва пропан–пропилен техник аралашмасини узунлиги 1 м бўлган суёқ фазаси вазелин мойи (15%) ва диметилсульфофан (25%) дан иборат колонкада Ван де Каатс ажратган.

Техник бутадиенни анализи Янак ва Новаклар томонидан ишлаб чиқилган Муаллифлар аралашмани аввал катта бўлмаган, узунлиги 30 см, диаметр 7 мм бўлган, малеин ангидридли силикагель билан тўлдирилган колонкадан ўтказдилар. Бунда бутадиен ютилиб қолади, қолган қўшимчалар диметилформаид (20%) шимдирилган силикагель ажратиш колонкаси (узунлиги 3 м, диаметри 7 мм) ни ўтадилар, ташувчи–газ сифатида углерод (II) оксид (оқим тезлиги 42 мл/мин) хизмат қилди. Бутиленлардан ташқари ҳамма қўшимчалар ажраладилар. Уларни тўлиқ ажралишлари учун ҳароратни 0°С гача пасайтириш лозим.

Сувда эриган углеводородларни аниқлаш мақсадида Янак ва Параловлар асбоб ясадилар ва унда анализ қилиш усулини ишлаб чиқдилар. Водород сульфид, карбонат ангидриди ва метанол Сақлаган табиий газни анализ қилиш усули. Кўпчиликка маълум бўлган адсорбентлардан фарқли ўлароқ ғовак сорбентлар поляр бирикмаларни кучсиз адсорбиланади. Поляр бирикмалар бўлган сув; спиртлар, гликолла катта бўлмаган ушланиш вақти билан ва симметрик чўққилар бериши билан характерланадилар (ушланиш кўрсаткичлари юқори доимийликка эгаликлари билан фарқланади). Бу эса уларни ўта сезгир гелийли детектор ва ҳароратни дастурлаш режимли аланга–ионизацион детекторлар билан бирга ишлатиш имкониятини беради. Бундай адсорбентларга стиролнинг ғовак сополимери бўлмиш поропак ва полисорбларни кўрсатиш мумкин.

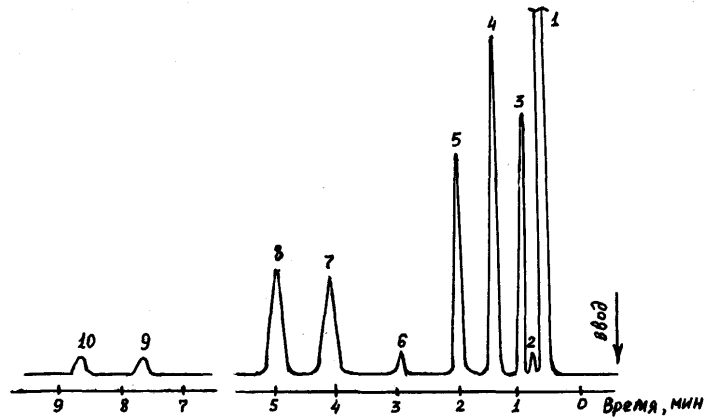
Тадқиқот ХЛ-4 газли хроматография олиб борилган. Асбобнинг қисмлари зангламайдиган пўлатдан тайёрланган. Ажралишнинг оптимал шароитлари танлаш учун индивидуал компонентларни ушланиш вақти билан ҳарорат ва колонканинг узунлиги орасидаги боғлиқ аниқланган. Компонентлар ушланиш вақти ташувчи-газ 50 мл/мин. Сарф бўлганда полисорб–1 да қуйида келтирилган:

	мин. - сек.		мин. - сек.
CH ₄	- - 46	CH ₃ OH	2 - 42
CO ₂	- - 54	и-C ₄ H ₁₀	4 - 20
H ₂	1 - 30	н-C ₄ H ₁₀	4 - 56
C ₂ H ₆	1 - 7	и-C ₅ H ₁₂	7 - 40
C ₃ H ₈	2 - 3	н-C ₅ H ₁₂	8 - 50

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Бу боғлиқликни ўрганиш натижасида қуйидаги ажралиш шароитлари танлаб олинган: 0,25–0,5 мм фракцияли полисорб–1, ички диаметри 4 мм бўлган 6 м узунликдаги колонка, ҳарорат 120°C, ташувчи-газ тезлиги 3 л/соат, детектор токи 140 ма.

Аралашма компонентлари 10 минут давомида қуйидаги тартибда колонкадан чиқадилар: метан, карбонат ангидрид, этан, водород сульфид, пропан, метанол, и -, н–бутан, и-, н-пентан (2.9–расмга қаранг).



2.9-расм. Таркибида водород сульфид, карбонат ангидрид, метаноли бўлган табиий газни компонентларга ажралиши: 1-метан; 2-карбонат ангидрид; 3-этан; 4-водород сульфид; 5-пропан; 6-метанол; 7-и-бутан; 8-н-бутан; 9-и-пентан; 10-н-пентан.

C₁–C₅ углеводород газлари арашмаси таркибини миқдорини аниқлаш усули.
0,25–0,50 мм донадорликкача майдаланган диатомит суюқ диизоамилфталат билан каттиқ фазанинг 15% оғирлиги миқдорида шимдирилади ва шу йўсинда тайёрлангач диаметри 6 мм бўлган, узунлиги 6 м колонкага жойланади.

Колонка УХ–1 ёки Хром–5 хроматографага ўрнатилиб, герметиклиги текширилгач, баллондан ташувчи–газ (водородни уланади).

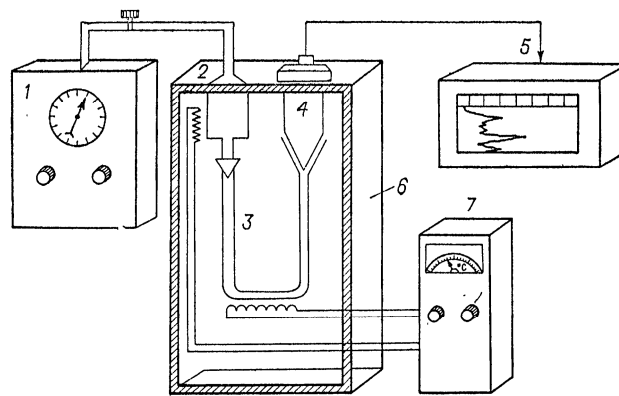
Колонка термостати ҳароратини 50°C қилиб белгилаб, ташувчи-газни колонкадаги тезлигини 3 л/соат қилиб системасида ўтказилади. Ўзи ёзиш қурилмасида “ноль” чизиги оғиш бурчагисиз тўғри чизиқ ҳолига келгандан сўнг, асбоб анализга тайёр деб ҳисобланади.

Ҳар қандай таркибига эга бўлган C₁–C₅ газлар аралашмаси шприц ёрдамида 0,3 мл ҳажмда дозаторга киритилади. Анализ учун намунани киритилиши автоматик тарзда ўзи ёзиб олиш қурилмасида белгиланади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Колонка орқали ташувчи–газ ўтиши оқибатида аралашманинг компонентларга ажралиши 20–25 минут давом этади.

Тажриба тугагандан сўнг ташувчи-газ тўхтатилади, асбоб электр тармоғидан узилади, ўзи ёзиш қурилмаси қоғоз тасмасини қирқиб олиб, уни расшифровка қилинади ва аралашмани миқдорий таркиби шароитида компонентларнинг чиқим тартиби қуйидагича бўлади: метан, этан, этилен, пропан, пропилен, изо-бутан, н-бутан, изо-бутилен –бутилен–1, транс–бутан–2, цис–бутан–2, изо- пентан, 3–мтеилбутен–1, н–пентан, пентан–1, 2–метилбутен–1, пентан–2, 2–метилбутен–2.



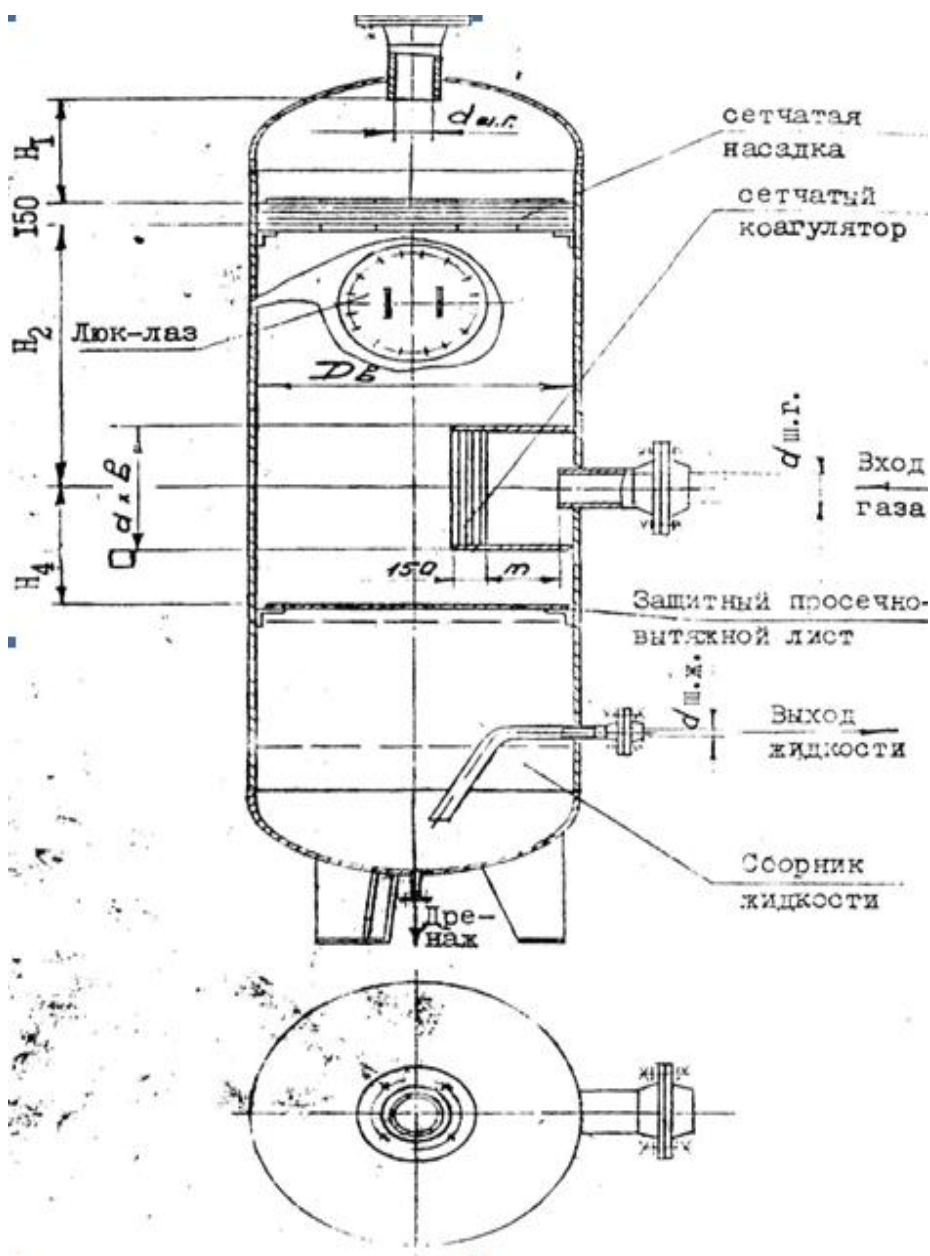
2.10-расм. Хроматография қурилмаси схемаси
1-ҳаракланувчвн фаза манбаи; 2- дозатор; 3- колонка; 4- детектор; 5- потециометр;
6- термостат; 7- терморегулятор.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

3. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

3.1. Вертикал газ сепараторини ҳисоблаш

Газ максимал сарфи $Q_{\max} = 19600 \text{ м}^3/\text{сут}$; ишчи босим $P = 0,6 \text{ МПа}$; ишчи температура $T = 313 \text{ К}$; газ зичлиги $\rho_g = 0,256 \text{ кг/м}^3$; суюқлик зичлиги $\rho_{\text{ж}} = 850 \text{ кг/м}^3$; сирт таранглик коэффиценти $\sigma = 15,21 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$; суюқликнинг газдаги бошланғич миқдори $e_0 = 160 \text{ см}^3/\text{нм}^3$, сепаратордан чиқишда суюқлик миқдори – $0,1 \text{ г/м}^3$.
 Ҳисоблашдан мақсад: ажратиш юзаси ва конструктив ўлчамларни аниқлаш.



3.1 - расм. Тўрли газ сепаратори схемаси.

					5321400-НГКСТ			
Узг	Варак	Хужжат	Имзо	Сана	Ҳисоблаш қисми	Литера	Варак	Вараклар
Бажарди		Худайкулов У.						
Рахбар		Жумаев Қ.К.						
Тасдик.		Бозоров Ф.Р.				Бух МТИ 8-15 НГКСТ		

3.1.1. Сепарация элементини ҳисоблаш.

Ҳисобланган юза.

Тўрсимон насадка учун бу оқимга перпендикуляр кўндаланг кесим юза бўлиб ҳисобланади.

$$F = \frac{q_z}{W_{кр}}, \text{ м}^2$$

$$F = \frac{0,171}{4,89} = 0,035 \text{ м}^2$$

Газ хажмий сарфи

$$q_z = \frac{Q_{\max} * P_0 * T * z}{86400 * (P + P_0) * T_0 * z_0}, \text{ м}^3/\text{с}$$

$$q_z = \frac{19627 * 0,1 * 313 * 0,98}{86400 * (0,6 + 0,1) * 273 * 1} = 0,171 \text{ м}^3/\text{с}$$

Бу ерда Q_{\max} – газнинг максимал хажмий сарфи, $\text{м}^3/\text{сут}$;

P – босим, $\text{кгс}/\text{см}^2$, $P_0 = 1,033 \text{ кгс}/\text{см}^2$;

T – температура, К , $T_0 = 273 \text{ К}$;

z – сиқилиш коэффициенти, $z_0 = 1,0$;

Критик тезлик

$$W_{кр} = C_t * C_e * K \sqrt[4]{\frac{\sigma * g^2 * (\rho_{жс} - \rho_z)}{\rho_z^2}}, \text{ м}/\text{с}$$

$$W_{кр} = 1,0 * 1,02 * 0,65 * \sqrt[4]{\frac{15,21 * 10^{-3} * 9,81^2 * (850 - 0,256)}{0,256^2}} = 4,89 \text{ м}/\text{с}$$

Бу ерда C_t – газ температурасининг критик тезликка таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент, $C_t = 1,0$

C_e – газ таркибидаги бошланғич намликнинг критик тезликка таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;

K – газ-суюклик аралашмаси оқиш режими барқарорлик коэффициенти;

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

σ -газ-суюқлик чегарасида сирт таранглик, Н/м;

$\rho_{ж}$ –суюқлик зичлиги, кг/м³;

$\rho_{г}$ -газ зичлиги, кг/м³;

$e_0=160 \text{ см}^3/\text{нм}^3$ лигини хисобга олиб, $C_e=1,75/160^{0,107}=1,02$

3.1.2.Сепарация элементининг конструктив ўлчамлари.

Тўрсимон насадка диаметри

$$D = 1,13\sqrt{F} \text{ , м} \quad D = 1,13 * \sqrt{0,035} = 0,212 \text{ м}$$

Хисобланган диаметр асосида ГОСТ 9617-76 бўйича энг яқин катта ўлчам қабул қилинади, тўрсимон насадка учун – 0,179; 0,245; 0,374. D=0,245м га тенг қилиб қабул қиламиз.

3.2.Суюқлик йиғгич ҳисоби

Суюқлик йиғгич ҳисоби унинг хажми ва конструктив ўлчамларини аниқлашдан иборат.

Аппарат хажми:

$$V_{жс} = 60 * q_{жс} * \tau \text{ , м}^3$$

$$V_{жс} = 60 * 0,00148 * 3 = 0,266 \text{ м}^3$$

бу ерда τ -суюқликнинг сепаратор йиғгичида бўлиш вақти, мин

Суюқлик хажмий сарфи:

$$q_{жс} = \frac{e_0 * Q_{\max} * 10^{-6}}{86400} \text{ , м}^3/\text{с}$$

$$q_{жс} = \frac{160 * 19627 * 10^{-6}}{86400} = 0,00148 \text{ м}^3/\text{с}$$

Бу ерда e_0 -газнинг аппаратга киришда таркибидаги суюқлик миқдори, см³/м³;

-кўпик ҳосил қилмайдиган суюқликлар учун- $\tau \geq 3$ мин

- кўпик ҳосил қиладиган суюқликлар учун хар бир муайян ҳолат учун тажрибада аниқланади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

Йиғгич баландилиги (узунлиги), яъни унинг цилиндрсимон қисми

$$L_{cб} = \frac{V_{жс}}{F}, \text{ м}$$

$$L_{cб} = \frac{0,266}{0,2826} = 0,95 \text{ м}$$

Бу ерда F- суюқлик йиғгич ўқиға перпендикуляр кесимида ҳўлланган периметрни юзаси, м².

$$F = 0,785 * D_g^2 = 0,785 * 0,6^2 = 0,2826 \text{ м}^2$$

Бу ерда D_в- суюқлик йиғгич ички диаметри.

Ҳисобланган баландлик L_{сб} 100 мм га карали яқин катта қийматгача яхлитланади. L_{сб}=1,1 м га тенг қилиб қабул қиламиз.

3.3. Газ ва суюқлик кирадиган ва чиқариладиган штуцерлар ҳисоби

Газ кириш ва чиқиш штуцери диаметри

$$d_{уз} = 1,13 * \sqrt{\frac{q_z}{W_z}}, \text{ м}$$

$$d_{уз} = 1,13 * \sqrt{\frac{0,171}{14,5}} = 0,123 \text{ м}$$

Бу ерда W_г-газнинг штуцердаги тезлиги, м/с. Қабул қилинади: W_г=14,5 м/с.

Суюқлик чиқиш штуцери диаметри

$$d_{жс} = 1,13 * \sqrt{\frac{q_{жс}}{W_{жс}}}, \text{ м}$$

$$d_{жс} = 1,13 * \sqrt{\frac{0,00148}{1,5}} = 0,035 \text{ м}$$

W_ж-1,0 ÷ 2,0-суюқликнинг штуцердаги тезлиги.

Ҳисобланган қиймат яқин катта қийматгача яхлитланади. Қабул қиламиз d_ж=0,05 м.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

3.4. Бўшатиш қувурлари ҳисоби

Бўшатиш қувурлари орқали сепаратор йиғгичига тушадиган суюқлик миқдори

$$q_{сл} = 0,3q_{ж}, \text{ м}^3/\text{с}$$

$$q_{сл} = 0,3 * 0,00148 = 0,00045 \text{ м}^3/\text{с}$$

Бўшатиш қувури диаметри

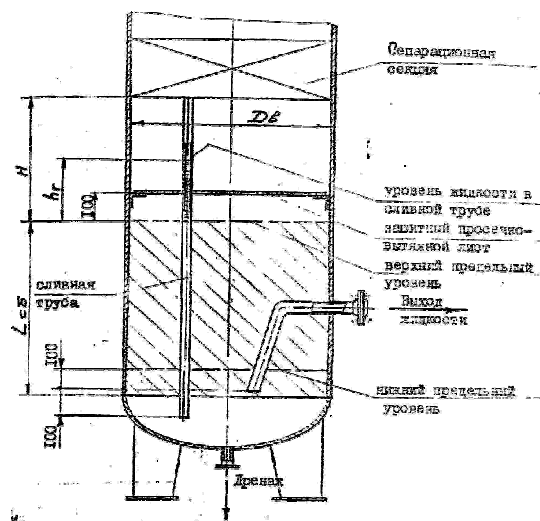
$$d_{сл} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{сл}}{n * W_{сл}}}, \text{ м}$$

$$d_{сл} = 1,13 * \sqrt{\frac{0,00045}{2 * 0,25}} = 0,034 \text{ м}$$

$W_{сл} \leq 0,25 \text{ м/с}$ – бўшатиш тезлиги;

$n \geq 2$ – бўшатиш қувурлари сони.

Қувур ички диаметри яқин стандарт қийматгача яхлитланади. Қабул қиламиз $d_{сл} = 0,04 \text{ м}$.



3.2 – расм. Вертикал суюқлик йиғгичи схемаси

Уз	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

3.5. Сепаратор алохида элементларига қўйилган конструктив талаблар ва технологик зоналар ўлчамларини ҳисоблаш

Сепарация ва коагуляцияловчи тўр насадка материали ТУ 14-4-681-76, ТУ 26-02-354-76.

Насадка хажмий массаси – 200-250 кг/м³.

Насадка яхлит ёки секцияланган бўлиши мумкин. Яхлит насадкада энг-тўр спирал ҳолатида ўралади, насадка баландлиги – 100 мм. Секцияларда энг тўр қатлам ҳолатида (70 қатлам) жойлаштирилади, секция баландлиги 150 мм.

Тўрсимон насадка элементлари юзаси умумий юзанинг 5% дан ошмаслиги лозим.

Коагулятор диаметри:

$$D_1 = (0,6 - 0,7) * D_e, \text{ м}$$

$$D_1 = 0,7 * 0,6 = 0,42 \text{ м}$$

Газ кириш штуцеридан насадкагача бўлган масофа:

$$H_1 \geq 0,38 * (D_e - d_{шт}), \text{ м}$$

$$H_1 \geq 0,38 * (0,6 - 0,1) = 0,19 \text{ м}$$

Тўрсимон насадкадан коагулятор юқори қопқоғигача бўлган масофа:

$$H_2 \geq 2,84 * (D_e - D_1), \text{ м}$$

Коагулятор пастки қопқоғидан суюқлик йиғгич химоя листигача бўлган масофа:

$$H_4 \geq 0,25 * D_e, \text{ м}$$

$$H_4 \geq 0,25 * 0,6 = 0,15 \text{ м}$$

Коагулятор қобиғи баландлиги:

$$H_3 \geq (2 \div 3) * d_{шт}, \text{ м}$$

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

$$H_3 \geq 3 * 0,1 = 0,3 \text{ м}$$

Газ кириш штуцерининг радиал ҳолатдан силжиши:

$$b \leq 0,25D_6, \text{ м}$$

$$b \leq 0,25 * 0,6 = 0,15 \text{ м}$$

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

4. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ

4.1. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналарида атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш.

Республикамиз ноёб ёқилғи-энергетика ресурсларига эга. Ҳозирги пайтда 160 тадан ортиқ нефт конлари қидириб топилган бўлиб, республика ҳудудининг қарийб 60 % да нефт ва газ қазиб олиш мумкин. Республикамизнинг 5 та асосий минтақаларида (Устюрт, Бухоро-Хива, Жанубий-Ғарбий Ҳисор, Сурхондарё ва Фарғона) нефт ва газ конлари мавжуд. Кейинга йилларда республикамизда 3 та нефтни қайта ишлаш (Бухоро, Фарғона, Олтиариқ) ва 2 та газни қайта ишлаш (Шўртан ва Муборак) заводлари ишлаб турибди. Нефт маҳсулотлари асосан углерод, водород ва кам миқдорда олтингугуртдан таркиб топган бўлади. Нефт таркибида ёнувчи элементлар: 83-86 % углерод, 11-13 % водород, 1-3 % кислород ва 0,2-4,0 % атропоид олтингугурт бўлади. Олтингугурт билан кислород реакцияга киришиб, сульфид ангидрид (SO_2) ҳосил қилади. Сульфид ангидрид эса намлик ёки сув буғлари билан бирикиб, сульфат кислотаси H_2SO_4 га айланади. Ҳосил бўлган сульфат кислотаси метал сиртларини занглатиб, уни емиради, технологик жараёнларнинг кечишига салбий таъсир кўрсатади ва экологик муаммоларни пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Нефт таркибидаги олтингугуртнинг миқдорига қараб, нефтни 3 турларга бўлиш мумкин:

1. Таркибида 0,5 % гача олтингугурт бўлган нефт.
2. Олтингугуртли нефт. Унинг таркибида 0,5-2,0 % гача олтингугурт бўлиши мумкин.
3. Юқори олтингугуртли нефт. Унинг таркибида 2,0 % дан кўпроқ бўлиши мумкин. Олтингугуртли нефт қайта ишлаганда нафақат табиий атропоид-муҳит ифлосланади, балки асбоб-ускуналар коррозияга, (яъни емирилишга) учрайди.

Сув ресурсларининг нефт маҳсулотлари билан ифлосланишга технологии жараёнлар муҳим рол ўйнайди. Бундай жараёнларга:

1. Нефтни қайта ишлашга тайёрлаш.

					5321400-НГКСТ			
Узг	Варак	Ҳужжат	Имзо	Сана				
Бажарди		Худайкулов У.			ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ ҚИСМИ	Литера	Варак	Вараклар
Маслаҳат.		Қурбонов М.Т.						
Тасдиқ.		Бозоров Ф.Р.			Бух МТИ 8-15 НГКСТ			

2. Нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш.

3. Нефтни ҳавосиз ва ҳаво билан бирга ҳайдаш.

4. Нефтни деструктив қайта тиклаш (яъни, крекинг, гидрогенизация, изомеризация).

5. Мой маҳсулотлари олиш ва уларни қўшимча моддалардан тозалаш ва ХОКАЗОЛАР.

Одатда нефт таркибида 2 % гача сув ва 0,5 % гача турли тузлар бўлади. Лекин заводда қайта ишланган нефт таркибида сувнинг миқдори 0,1 % дан ва туз миқдори 0,005 % дан ошмаслиги керак. Чунки нефт маҳсулотлари таркибида сувнинг миқдори ошса, қиш пайтида унинг ёниши қийинлашади, ва вертолётларнинг учиши қийинлашиб, фожиаи ҳодисаларга олиб мумкин.

Заводга қайта ишлаш учун олиб келинган нефтга сув қўшиб, махсус Қурилмалар ердамида ювилиб, тузлардан тозаланади. Мана шу ишлатилган сув канализация орқали ташқарига оқизилиб юборилади. Бундай оқова сувларнинг таркибида нефт, олтингугурт, туз ва бошқа бирикмалар бўлиши мумкин.

Тозаланган нефт ҳавосиз (вакуумли) ва ҳаво билан бирга қайта ишлов бериш жараёнларидан ўтказилади. Бунда ҳаво билан бирга сув ҳам ишлатилади. Натижада сув турли газ ва буғлар ҳамда нефт қолдиқлари билан янада ифлосланади. Бундай оқова сувлар нефтни қайта ишлаш жараёнида,

нефтни олтингугурт бирикмаларидан тозалашда ва ишлаб чиқариш қурилмаларини совутишда ишлатилиши мумкин.

Нефтни қайта ишлаш заводларида фойдаланилган сувларнинг таркибига қараб, уларни қуйидаги 5 гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Нейтрал нефтли оқова сувлар. Уларнинг таркибида нефт эмулсия шаклида бўлади. Ҳар 1 л бундай сувларнинг таркибида 5-8 г нефт ва 500-1000 мг тузлар бўлиши мумкин. Бу сувларни тозалаб, заводда қайта фойдаланиш мумкин.

2. Таркибида тузлар ва эмулсия шаклидаги нефт кўп бўлган оқова сувлар.

Бундай сувларнинг ҳар 1 л да 10-20 г тузлар бўлиши мумкин. Оқова сувларнинг таркибидаги нефт ва тузларнинг миқдори қайта ишланган нефтнинг таркибига боғлиқ бўлади.

3. Олтингугуртли-ишқорли оқова сувлар. Одатда, бундай оқова сувлар нефтни қазиб олиш жараёнида кўпроқ ҳосил бўлади.

Узг	Варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.			

Бунинг оқибатида тупроқнинг агрокимёвий хусусиятлари ёмонлашиб, экинларнинг ўсиш тезлиги сусаяди. Бундан ташқари, тупроқ қатлами ва ер ости сувларининг ифлосланиши полиз махсулотлари таркибидаги инсон саломатлиги учун захарли бўлган кўпгина микроэлементларнинг миқдорини ортишига сабаб бўлади.

6. Баъзан нефт махсулотларини ташиш пайтида танкерлар авария (шикастланиш)га учраб, нефт дарё сувига кўшилиб кетади. Маълумотларга караганда, йилига дунё океналарига 10 млн. тонна нефт ва сувнинг ифлослантирувчи моддаларнинг 71 % и дарё сувлари билан келиб кўшилмоқда. Бир тонна нефт махсулоти 12 км² сув юзасида мой пардасини ҳосил қилиб, сув таркибида эриган кислород миқдорини камайтиради ва тирик организмларни кирилиб кетишига сабаб бўлади. Нефтнинг оғир бўлаклари сув остида чўкма ҳосил қилади ва сувдан керосин хиди келиб туради. Сув тошқини нефт махсулотларини қирғоқларга оқиб келиб, нафақат ер ости ўсимликлари ва хайвонот олами зарар кўради, балки инсонлар учун ҳам хавfli вазиятларни туғдиради. Сув остидаги чўкмалар эса, иккиламчи, ифлосланишларни. вужудга келтиради.

7. Нефт конларининг чиқинди сувлари таркибида ер қатлами сувлари жуда кўп бўлади. Улар қазиб олинган нефт миқдорининг 10-25 % ни ташкил этилиши мумкин. Нефт таркибидаги мана шу сувларни ажратиб олиш мақсадада нефтга иссиқлик ва электр кимёвий усуллар билан ишлов берилади. Бундай сувлар таркибида 1200-2000 мг нефт ва 1500 мг бошқа аралашмалар мавжуд бўлади. Нефтга ишлов бериш технологик жараёнлари хилма-хил бўлганлиги учун ҳосил бўладиган чиқинди сувларнинг таркиби ҳам хилма-хил бўлади. Бу эса чиқинди сувларни тозалаш учун турли усуллар дан фойдаланишни тақазо этади. Масалан, электр тузсизлантирувчи қурилмаларининг чиқинди сувларининг ҳар 1 л да 30-40 г нефт ва 10-15 г хлоридлар мавжуд бўлади.

Бу оқова сувларнинг юқори даражада минераллашуви улардан қайта фойдаланишга имкон бермайди.

Сув таркибидаги эриган кислороднинг миқдори 2 мг/л дан кам бўлса, орг аниқ моддаларнинг миқдори 60 мг/л дан ошса ва нефт махсулотлари билан қопланган парда майдони 2-6 км² ни ташкил этган бўлса фавқулодда ҳолат эълон қилинади.

Сув хавзаларига оқизилаётган захарли моддаларнинг миқдори 2 сутка давомида белгиланган меъёридан 20-29 баравар ортса, ёки 8 соат давомида 30-50

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайкулов У.			5321400-НГКСТ
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.			

баравар ортса, корхонада фавқулудда ҳолат эълон қилинади, корхонадаги барча ишлар вақтинча тўхтатилади ва фавқулудда ҳолатни бартараф этиш чоратадбирлари амалга оширилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилган экологик муаммоларнинг самарали ечиш катта экологик ва ижтимоий-иқтисодий аҳамиятга эга, Бунинг учун Қуйидаги ишларни амалга ошириш керак.

1. Нефтни қайта ишлаш заводларнинг табиий атроф-мухитга кўрсатаётган таъсир доирасини аниқлаш учун унинг худудида экологик мониторинг ўтказишни ташкил этиш зарур.

2. Нефтни қайта ишлаш заводларида 1 тонна нефтни қайта ишлаш учун ўртача 0,5-1,5 м³ тоза сувдан ва 10-15 м³ ишлатилган оқова сувлардан

фойдаланилади. Технологии жараёнлар ва асбоб-ускуналарни хаво ёрдамида совутиш, хусусан, қайта ишлатилган оқова сувлардан фойдаланиш 60 % га яқин сув ресурсларини - тежаш имконини бериш мумкин.

3. Нефтни қайта ишлаш заводларида тозалаш иншоотлари ва қурилмаларидан самарали фойдаланишни йўлга қўйиш. Масалан, 1991 йилда фарғона нефтни қайта ишлаш заводи худудида нефтни тутиб қолиш тизимининг биринчи навбати ишга туширилди. Ушбу тизим узунлиги 3,3 км дан иборат бўлган 19 жуфт қудуқлардан иборат бўлиб, улар ёрдамида ер ости сувлари таркибидан нефт маҳсулотлари ажратиб олинади. Ушбу қудуқларнинг бир қаторга жойлаштирилганлиги туфайли, уларнинг имкониятлари бирмунча чеклангандир. Шунинг учун ударнинг зичлигиини орттириш ва бир неча қаторларга жойлаштириш ишлаш самарадорлигини янада ортиради. 4. Нефтни қайта ишлаш заводларида ифлосланган сувларни тозалаш узок муддатларга чўзиладиган мураккаб технологик жараёндир. Шунинг учун, авваламбор, нефт маҳсулотлари тупроқ таркибига сингиб кетишини олдини олиш ва технологик жараёнларни такомиллаштириш катта иқтисодий ва экологик аҳамиятга эга.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.				

4.2. Ходимларнинг индивидуал химоя воситалари

а) нафас олиш аъзолари химояси воситалари углеводородлардан филтрловчи А» ва «БКФ» русумли противогазлар, «ПШ-1» ва «ПШ-2» русумли шлангли противогазлар, чангдан сақловчи респираторлар.

б) махсус кийим: пахтақоғозли бир ёқлама тугмали костюм;

в) махсус оёқ кийими: резина пошналар чарм ботинкалар;

г) қўлни химояловчи воситалар: пахтақоғозли қўлқоплар, кислота ва ишқорлардан резинали қўлқоплар;

д) бошни химояловчи воситалар: химояловчи каскалар подшлемниклари билан;

е) кўзни химояловчи воситалар: химояловчи кўзойнақлар

ж) сақловчи мосламалар: сақловчи белбоғлар;

з) эшитиш аъзоларини химояловчи воситалар: шовқинга қарши қулоқчинлар (компрессорлар машинистлари учун).

4.3. Хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омиллари таъсиридан ишчи-ходимларни химоялаш жамоа воситалари

а) ҳаво муҳитини нормаллаштириш учун қурилма ёпиқ биносиз, табиий вентиляцияли монтаж қилинган. Қурилманинг ҳаво муҳити ХГҚО лаборантлари томонидан тизимли равишда назорат қилинади;

б) ёритишни нормаллаштириш мақсадида кечки вақтда портлашга хавфсиз ёритгичлар қўлланади;

в) электр токи ва статик электрдан химояланиш учун барча аппаратлар, жиҳозлар, трубопроводлар ва изоляция химоя қобиғининг ерлантириш мосламалари қўлланилган.

4.4. Атроф муҳитга ишлаб чиқариш жараёни ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг зарарли таъсирини чекловчи меъёрлар ва талаблар

1) Ишчи зона ва атмосферага портлашга хавфли ва зарарли газлар чиқишининг олдини олиш учун, қурилманинг технологик аппаратура ва коммуникациялари зич ёпилган бўлиши лозим.

2) Суюлтирилган газлар ва енгил алангаланадиган суюқликларни бир жойдан бошқа жойга қуйиш учун юқори ишончли ён томонли зичлагичли ёки сальникли зичлагичли насосларни қўллаш керак.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.				

3) Канализация тизимига технологик аппаратларнинг захарли, ёнғинга ва портлашга хавфли моддаларини ташлаш, ҳаттоки аварияли ҳолатларда, таъқиқланади.

Аппаратларни бўшатишда нефт маҳсулоти эмас, фақатгина сув чиқарилсин.

4) Ҳаво ифлосланишининг олдини олиш учун таъмирдан олдинги аппаратлар ва коммуникацияларни буғ билан тозалаш ишлари уларни тўлиқ бўшатиладиган сўнг бошлансин.

5) Конденсаторлар ва совитгичлардан чиқариладиган айланма сув таркибида нефт маҳсулоти бўлмаслиги ва pH нейтрал бўлиши лозим.

6) Газли компрессорлар ва ёпиқ насослар биноларида ҳаво муҳити автоматик равишда сигнали аварияли вентиляция билан блокировкаланган, портлашга хавфли концентрациялар сигнализатори (ПКС) орқали назорат қилиниши лозим.

7) Товарли маҳсулот майдони газланишининг олдини олиш учун қурилмадан кетадиган маҳсулотлар ҳарорати ўрнатилган меъёрлардан ошмаслиги керак.

4.5. Ёнғинни ўчириш усуллари ва зарур воситалари

а) нефт маҳсулотлар ўт олишининг катта бўлмаган ўчоқларини ОП-5 ва ОХП-10 кўпикли ўт ўчиргичлари, кум, кошма. буғ билан ўчириш мумкин;

б) нефт маҳсулотлар ўт олишининг катта ўчоқларини сувнинг тизиллаб оқаётган компакт оқимлари билан махсус ўт ўчирув ёки лафетли таналари ёрдамида босим остида, сув буғи билан ва ўт ўчирув машиналари билан узатиладиган ўт ўчирув кўпики билан ўчириш мумкин;

в) печлар ичидаги ёнғинларни ўчириш учун стационар ўрнатилган трубопровод бўйича ёниш камерасига узатиладиган ўткир буғ қўлланади;

г) электр двигателлари ўт олганида электр симлари ОУ-2 ва ОУ-5 русумли карбонат кислотали ўт ўчиргичлари билан ўчирилсин;

е) ўт ўчирувчилар командаси телефон ёки ёнғин билдиргичи (извещатель) орқали чақирилсин.

Қурилманинг энг хавфли онлари қуйидагилар:

а) марказдан қочма насосларни ишга солмоқ ва тўхтатмоқ, уларга хизмат кўрсатмоқ, насосларнинг сальникли зичлагичларини кокмоқ;

б) иситадиган печларни тайёрлаш, қизитиш ва қовлаш;

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайқулов У.				
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.				

4.6.Куйганда биринчи ёрдам кўрсатиш

Куйишлар терига юқори ҳароратни таъсирида (термик) ва кислота ва ишқорларни таъсирида (кимёвий) содир бўлади. Оғирлиги бўйича куйишлар тўрт даражага бўлинади.

Биринчи даражали куйишда терининг қизариши, унда шиш пайдо бўлиши, иккинчида – суюқликка тулган пуфакларни пайдо бўлиши, учинчида – терини ўлиши, тўртинчида – терининг кўмирга айланиши кузатилади.

Биринчи даражали куйишда терининг куйган жойи тоза сув оқими, совуқ сут маҳсулотлари (қатик, сметана ва бошқа), одекалон, ароқ ёки марганцовканинг кучсиз эритмаси, 70⁰ ли спирт билан намланади.

Иккинчи ва учинчи даражали куйишда терининг жароҳатланган жойига микробларни ўлдирадиган материал қўйиб боғланади. Суюқликка тўла пуфакларни ёриш ва кийимларни ёпишган жойларини ажратиш мумкин эмас.

Тананинг куйган жойларини кийимлардан ажратишда ўта эҳтиёт бўлиш талаб этилади. Бундай ҳолларда кийимни ечишда, тананинг куйган жойи шилинмаслиги ва ифлосланмаслиги керак.

Электр ёйи таъсирида кўзлар куйганда уни 2 % ли бор кислотаси эритмаси билан чайиш керак.

Кислота ва ишқорлар таъсирида тананинг куйган жойи 12...20 минут давомида совуқ сув оқими билан ювилади. Сўнг, кислотадан куйган ҳолатда сода эритмаси билан, ишқорда куйганда эса сирка ёки бор кислотасининг кучсиз эритмаси билан чайилади.

Тўртинчи даражали куйиш терини оғир жароҳатланишига олиб келади, бундан ташқари у жароҳатланган одамни эсанкирашига ҳам сабаб бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда эсанкираш хушни йўқотишга олиб келади. Бунинг натижасида томир уришини қийинчилик билан аниқланилади, кўз айланади, нафас олиш тез ва юзаки бўлади, баъзан сезгирлик йўқолиб, инсон бирдан оқариб кетади. Бундай куйишда врачгача биринчи ёрдам куйидагилардан иборат бўлади: жароҳатланган кишини куйган жойига ёпишган қолган кийимлари эҳтиётлик билан ечилади. Кийим бўлаклари тортиб олинмайди, балки, куйган жой чегарасидан қайчи билан кесиб олинади.

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	Бет
Бажарди		Худайқулов У.			5321400-НГКСТ
Маслаҳат		Қурбонов М.Т.			

Хулоса

Битирув малакавий иш: «**Паст температурали конденсациялаш технологик тизими таҳлили ва газ сепараторини ҳисоблаш**» мавзусида бажарилди. Ишни бажариш жараёнида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

1. Ишнинг техник қисмида табиий газнинг кимёвий таркиби ва уларнинг ишлатилиши, газ ажратгичнинг турлари ва улчамлар танлови, сепараторлар тузилиши ва ишлаш принциплари таҳлил қилинди;

2. Ишнинг технологик қисмида газ ва газ конденсатни йиғиш ва тайёрлаш, газни абсорбция ва адсорбция усулларида тозалаш усуллари, паст температурали конденсациялаш технологик тизими ўрганилди, ВТИ – 2 қурилмасида газларни тўла таҳлил қилиш методикаси ўрганилди.

3. Ишнинг ҳисоблаш қисмида топшириқда берилган шартлар бўйича сепаратор ҳисоб қисми бажарилди: сепарация элементи, сепарация элементининг конструктив ўлчамлари, суюқлик йиғгич, газ ва суюқлик кирадиган ва чиқариладиган штуцерлар, бўшатиш қувурлари, сепаратор алоҳида элементларига қўйилган конструктив талаблар ва технологик зоналар ўлчамларини ҳисобланди.

4. Қурилмадаа ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва экология масалалари ўрганилди: нефт ва газни қайта ишлаш корхоналарда атмосфера ҳавосини муҳофаза қилиш, ходимларнинг индивидуал ҳимоя воситалари, хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омилларининг таъсиридан ишчи-ходимларни ҳимоялаш жамоа воситалари, атроф муҳитга ишлаб чиқариш жараёни ва ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг зарарли таъсирини чекловчи меъёрлар ва талаблар, ёнғинни ўчириш усуллари ва зарур воситалари таҳлил қилинди;

5. Ишнинг график қисмида паст температурали конденсациялаш тизими технологик схемаси, сепаратор умумий кўриниш ва деталлари чизмалари, ВТИ – 2 қурилмаси схемалари расмийлаштирилди.

					5321400-НГКСТ			
Узг	Варак	Хужжат	Имзо	Сана				
Бажарди		Худайкулов У.			ХУЛОСА	Литера	Варак	Вараклар
Рахбар		Жумаев Қ.К.						
Тасдик.		Бозоров Ғ.Р.				Бух МТИ 8-15 НГКСТ		

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Ўзбекистон Республикаси Президентининг лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг кўшма мажлисидаги нутқи. –Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 56 б.

2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси қабул қилинганининг 24 йиллигига бағишланган тантанали маросимдаги маъруза 2016 йил 7 декабрь. – Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2016. – 48 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. - Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2017. – 488 б.

4. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида. - Т.:2017 йил 7 февраль, ПФ-4947-сонли Фармони.

5.Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. 753 с.

6.Дытнерский Ю.И., Борисов Г.С., Брыков В.П. и др. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: ООО ТИД «Альянс», 2008. – 496 с.

7.Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Исматуллаев П.Р., Зокиров С.Г., Маннонов У.В. Кимё ва озиқ-овқат саноатларнинг асосий жараён ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш. - Т.: Жаҳон, 2000. - 231 б.

8.Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: Недра, 2000. – 677 с.

9.Салимов З.С. Нефть ва газни қайта ишлаш жараёнлари ва ускуналари. Дарслик. Т. 2012. 510 бет.

10.Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. Дарслик. Шарқ НМАК. Т. 2003. 646 бет.

11.Фармазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. - М.: Химия,1998.

					5321400-НГКСТ		
<i>Узг</i>	<i>Варак</i>	<i>Хужжат</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>			
<i>Бажарди</i>		Худайкулов У.			<i>Литера</i>	<i>Варак</i>	<i>Вараклар</i>
<i>Рахбар</i>		Жумаев Қ.К.					
					Бух МТИ 8-15 НГКСТ		
<i>Тасдиқ.</i>		Бозоров Ғ.Р.					

12.Салимов З., Раҳмонов Т. Кимёвий ишлаб чиқариш жараёнлари ва қурилмалари. – Т.: Университет. 2003. – 320 б.

13.Салимов З., Раҳмонов Т. Нефть ва газни қайта ишлаш жараёнлари ва ускуналари. I қисм. – Т.: Чўлпон, 2007. – 255 б.

14. Қ.К.Жумаев ва бошқалар. Нефт ва газни қайта ишлаш корхоналари жихоз ва қурилмалари. Т.: Ўзбекистон. 2009 й.- 260 б.

15. Уильям Л. Леффлер. Переработка нефти. - М. ЗАО «Олимп бизнес», 2003. - 233 с.

Электрон ресурслар

1.<http://www.chem.msu.su/ru>

2.<http://www.colibri.ru>

3.<http://book.vsem.ru/>

4.<http://www.books.econprofi.ru>

Узг	варак	Хужжат	Имзо	Сана	5321400-НГКСТ	Бет
Бажарди		Худайкулов У.				
Рахбар		Жумаев Қ.К.				

