Углеводородларнинг пиролиз жараёнларида суюқ махсулотларга комплекс ишлов бериш.

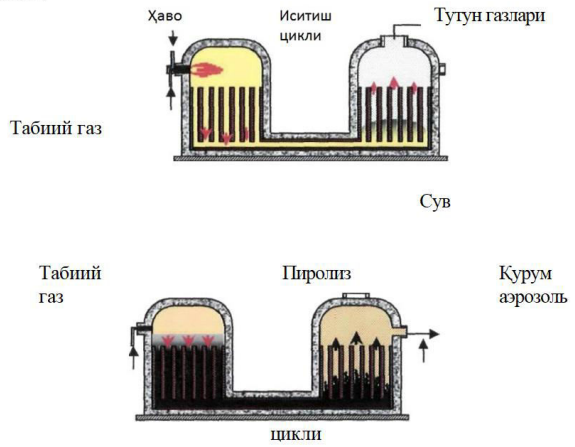
Қ.Жонқобилов, У.Уринов

Углеводород хом-ашёсининг пиролизида ёки нотўлиқ ёнишида ҳосил бўладиган мақсадли маҳсулот бўлиб техник углерод ҳисобланиб, у механик, электрик ва оптик характеристикаларни ўзгартириш мақсадида эластомерлардан тўлдиргичлар сифатида фойдаланишни кўзда тутади. Қуйида углеводород хом-ашёсидан техник глерод ишлаб чиқариш саноат усуллари хусусиятлари келтирилган.

Термик усулда техуглерод ишлаб чиқариш

Углеводород хом-ашёсининг (хусусан табиий газнинг) пиролизида даврий ишлайдиган печь-реакторларда ҳаво кирмасдан техуглерод олиш усули термик усул деб айтилади [20, 21, 35]. Реактор вертикал печь бўлиб, ичкаридан футерланган ва оловга чидамли ғиштлардан насадка билан тўлдирилган бўлади. Жараённинг биринчи босқичи – насадкани 1300-1450°С гача қиздириш – табиий газнинг ҳавода ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти воздуха у = 1,5-7 бўлиши билан амалга оширилади. Иккинчи босқич – углеводород хом-ашёси пиролизи – насадка каналларида ҳаво кирмасдан амалга оширилади. Пиролиз натижасида ҳосил бўладиган қурумли аэрозоль сув билан совитилади ва ушлаб қолиш системасига келади. 1.-расмда табиий газ пиролизида техуглерод Т-900 олиш схемаси келтирилган. Техуглерод Т-900 техуглероднинг кам фаол турларига мансуб бўлиб, кичик солиштирма сирт (10-6 $м^2/г$) ва структуралик йўқлиги билан характерланади. Техуглерод Т-900 резинотехник маҳсулотларни ишлаб чиқаришда тўлдиргич сифатида ва углеграфит материалларни олишда асос сифатида ишлатилади. Бунда хом-ашёнинг пиролизи ва насадкани кейинчалик иситиш учун интеграл сарфланадиган табиий газдаги углерод миқдорига ҳисобланган маҳсулотнинг кичик чиқишини (20-22 масс.%) таъкидлаб ўтиш лозим.

1.-расм. Табиий газ пиролизида техник углерод ишлаб чиқариш схемаси



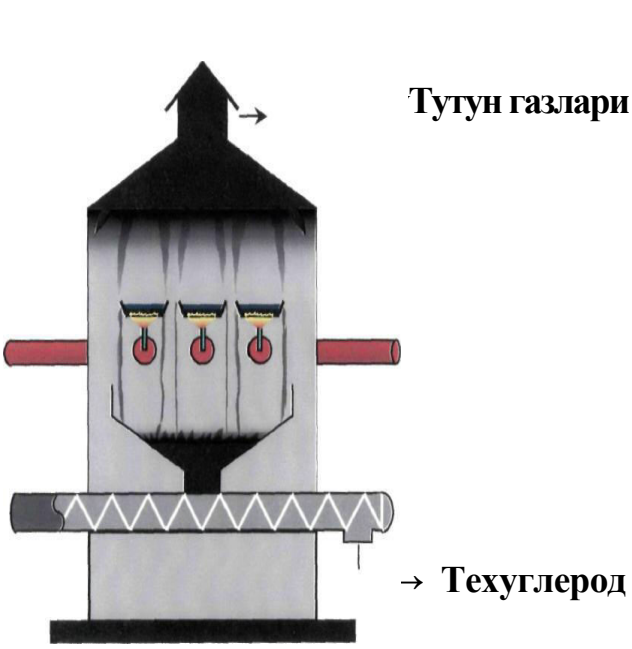
АҚШ да ўтган асрнинг 70-йилларигача ҳам пиролизнинг чиқувчи газлари (асосан водород) билан суюлтирилган табиий газ пиролизидан техуглерод олинган бўлиб, натижада дисперс маҳсулотнинг солиштирма сирти 30-35 $м^2/г$ гача етган [36]. Ҳозирги вақтда дунёда техуглерод Т-900 га

бўлган талаб катта эмас. Техуглерод Т-900 сотилиши истиқболлари алоҳида тозалик билан фарқланадиган янги турдаги углерод материаллари ишлаб чиқарилиши билан боғлиқдир [37].

Диффузион машъалда техуглерод олиниши

Табиий газнинг диффузион ёнишида юқори дисперс (солиштирма сирт 100-200 $м^2/г$) техуглерод ишлаб чиқарилиши АҚШ да ўтган асрнинг ўрталарида ишлаб чиқилган [20, 21, 35]. Техуглерод К-354 ишлаб чиқариш принципиал схемаси 1.4-жадвалда келтирилган.

2-расм. Табиий газнинг диффузион ёнишида техуглерод ишлаб чиқарилиши схемаси



Табиий газ ёниш камералари ёндириш қурилмаларига узатилиб, у ерда ~1 мм эндаги пирофилит горелкалар ўрнатилган. Табиий газнинг диффузион ёниши учун ҳаво фундамент ва камеранинг пастки қисми орқали камерага келиб тушиб, у ерда қурум ҳосил бўлади. Табиий газ ва ҳаво диффузия натижасида аралашади, ёниш фронти эса газ ва ҳаво орасидаги чегарадан иборат бўлади. Кислород метан ёниши фронтида истеъмол қилинади, натижада углеводородлар пиролизи ва қурум заррачалари ҳосил бўлиши учун етарли бўлган юқори ҳарорат пайдо бўлади.

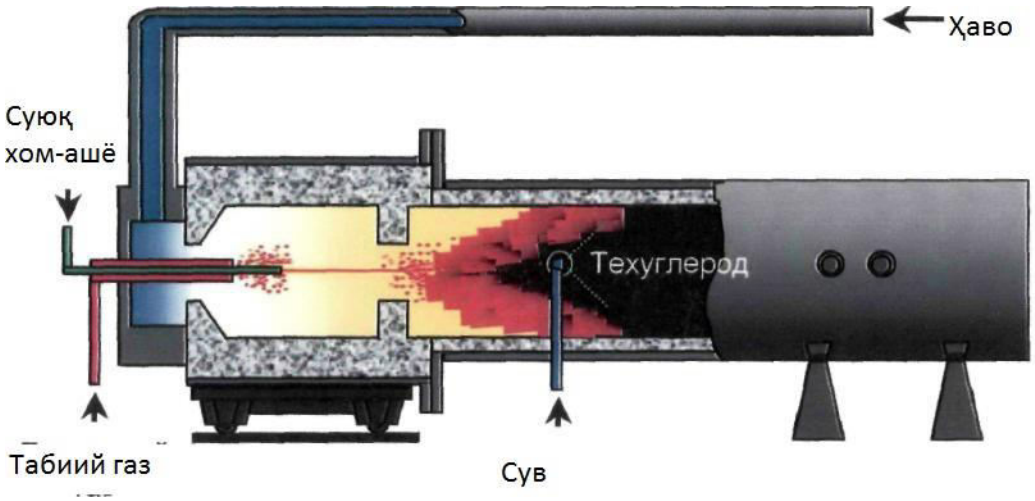
Диффузион алангада ҳосил бўлган дисперс углерод камера бўйлаб ҳаракатланадиган швеллер балкалардан иборат платформада чўкади, бункерларга тушади ва ташқи аралашмалардан тозалаш учун келиб тушади. Ёниш маҳсулотлари камера томида жойлашган тутун чиқариш жойларидан чиқиб кетади.

Юқори дисперс техуглерод ишлаб чиқаришнинг мазкур усули маҳсулот чиқишининг кичик чиқиши ва экологик ёқимсизлиги билан характерланади. Табиий газда мавжуд углероднинг техуглеродга айланиши даражаси 3-4 масс.% ни ташкил қилади, атмосферага эса 1 т техуглерод учун 1млн. $м^3$ тутун газлари (таркиби - ҳажм.%: N2 - 80; O_2- 15-17; $C0_2$ – 2-3; CO -0,1-0,5) чиқади. Заводда йилилк ~2 минг т техуглерод К-354 ишлаб чиқаришда 100 млн. $м^3$ табиий газ сарфланади.% техуглерод ишлаб чиқарилади.

Техуглерод К-354 уникал хоссалари биринчи навбатда юқори дисперслик ва структуравийликнинг паст кўрсаткичи билан белгиланиб, бу унинг ўта мустаҳкам резинатехник маҳсулотлар (авиацион шиналар), қуёш нурларига чидамли лак-бўёқ материаллар ишлаб чиқаришда, шунингдек полиграфия ва парфюмерияда ишлатилишини изоҳлайди. Дунёнинг ривожланган мамлакатларида (АҚШ, Германия, Япония) солиштирма сирти 110 м /г дан ошадиган, ва полиграфия ва автомобиль лаклари ишлаб чиқарилишида ишлатиладиган дисперс техуглерод юқори ароматик суюқ хом-ашё (нефтни қайта ишлаш ва кокс кимёси қолдиқ фракциялари) диффузион ёниишидан олинади. Техуглерод чиқиши 10 масс.% дан ошмайди [1, 16]. Мазкур технологияда маҳсулот чиқишини ошириб бўлмайди, чунки чиқиш ошиши билан техуглерод солиштирма сирти пасаяди.

Печь жараёни билан техуглерод ишлаб чиқариш

Турли маркадаги техуглерод ишлаб чиқаришнинг асосий усули бўлиб печь жараёни ҳисобланиб, у ёрдамида дунёдаги 90% техуглерод ишлаб чиқарилади. Жараённинг принципиал схемаси 3-расмда келтирилган. Схемага мувофиқ, техуглерод углеводород хом-ашёсининг нотўлиқ ёнишидан ҳосил қилинади. Хусусан, ГҚИЗ да пеь усулида табиий газнинг 1200-1250 °С да нотўлиқ ёниши натижасида ҳосил бўладиган техуглерод П701 ишлаб чиқарилади.



3-расм. Углеводород хом-ашёсининг нотўлиқ ёнишидан техуглерод ишлаб чиқариш схемаси

Печь техуглероди сифат кўрсаткичлари аввало жараён технологияси (реактордаги ҳарорат, иссиқ зонадаги қурум аэрозоли туриш вақти), хом-ашё композицияси углеводород таркиби, унинг физик-кимёвий характеристикалари, шу жумладан коллоид ва реологик хоссалари билан аниқланади. Углеводород хом-ашёси сифатида одатда конденсатланган ароматик бирикмаларни сақлаган нефть кимёси ва кокс кимёси саноатлари дистиллят фракциялари ишлатилади. Жараён шундай олиб бориладики, бутун технологик цикл максимал самарадорлигини ва чиқиндилар бўйича экологик талабларни амалга оширган ҳолда зарурий сифатдаги (аввало дисперслик ва структуравийлик кўрсаткичлари бўйича) дисперс маҳсулот олинсин.

Углеводород хом-ашёсининг нотўлиқ ёнишидан > 110 $м^2/г$ солиштирма сиртга эга юқори дисперс техуглерод ишлаб чиқариш мавжуд усулларининг умумий хуусияти бўлиб маҳсулотнинг нисбатан кам чиқиши ҳисобланади. Хусусан, табиий газда мавжуд углероднинг диффузион ёниш шароитларида қурумга айланиш даражаси 4 масс.% дан ошмайди (юқори дисперс техуглерод ишлаб чиқариш канал усули). [53].

Таклиф қилинадиган жараённинг технологик схемаси табиий газнинг ҳавода ёниши маҳсулотларида юқори ароматик углеводород хом-ашёси пиролизи натижасида олинадиган печь дисперс техуглерод олиш (1.5-расм) схемасидан фарқ қилмайди. Углеводород хом-ашёси сифатида юқори конденсатланган ароматик бирикмаларни сақлаган нефть кимёси ва кокс кимёси жараёнларининг дистиллят фракциялари ишлатилади. Одатда жараён 1600-1650 °С ҳароратда олиб борилади, бунда техуглерод чиқиши талаб қилинган солиштирма сирт катталигидан (110-100 $м^2/г$) боғлиқ равишда 55 дан 65 масс.% гача ўзгариб туради.

Юқори дисперс техуглерод олиш таклиф қилинадиган жараёнининг принципиал ўзига хосликлари бўлиб хом-ашёни тайёрлаш ва уни реакторга узатиш усули ҳисобланади. Анъанавий печь жараёнидан фарқли равишда юқори дисперс техуглерод юқори ароматик углеводород хом-ашёси бутун фракциясининг эмас, балки бу хом-ашёдан дастлаб ишқорий тозалаб олинган тор фракциялар (қайнаш чегаралари 10-15 °С) нотўлиқ ёнишидан олиниб, бунда

ушбу тор фракциялар реакторга алоҳида узатилади, масалан аввал 294-309 °С атрофида қайнаб чиқадиган қайнаш чегараси 15 °С бўлган тор фракция, кейин 309-321 °С атрофида қайнаб чиқадиган қайнаш чегараси 12 °С бўлган тор фракция ва ҳок. Киритиладиган углеводород хом-ашёсининг (фракциянинг) кичик қисми ҳавонинг ортиқча ҳажмида ёниб кетади, қолган углеводород эса дисперс углерод ҳосил бўлиши билан пиролизланади. Тор фракцияларни тайёрлаш усули – сув буғи билан анъанавий ректификация. Кокс кимёси табиатли юқори ароматик хом-ашё изотермик пиролизида 1200 °С да қурум ҳосил бўлиб, унинг солиштирма сирти кокс кимёси хом-ашёсида мавжуд индивидуал углеводородлар, хусусан нафталин, антрацен ва пирендан олинган қурум солиштирма сиртидан сезиларли (3 мартагача) кичик бўлади. Бу фарқлик бир турдаги углеводородлардан қурум заррачалари куртакларининг углеводород аралашмасининг бошқа компонентлари орқали ингибиторланиши билан изоҳланади. Таклиф қилинаётган усулнинг кенг фракцияли углеводород хом-ашёси нотўлиқ ёнишида ҳосил бўладиган юқори дисперс техуглероднинг анъанавий олиниш усулига нисбатан самарадорлиги қўйидагилардан иборат:

- табиий газнинг ёқилғи сифатида тежаиши. Хусусан, суюқ хом-ашё бўйича ~30 минг т/йил унумдорликдаги одатий қурилма учун табиий газнинг йиллик тежалиш миқдори 2,5-3,0 млн.м^3 ни ташкил қилиши мумкин;
- юқори дисперс техуглерод чиқиши ошиши;
- арзонроқ оловга чидамли материаллар ишлатилиш имконияти.

Таъкидлаб ўтиш лозимки, экологик тоза мотор ёқилғилар талабини қондириш истиқболда нефть маҳсулотларини олтингугурт ва ароматик компонентларни сақламаган газ кимёси маҳсулотлари билан компаундлашсиз бажариб бўлмайди. Табиий газларни кимёвий қайта ишлаш натижасида олинадиган маҳсулот ҳам ички, ҳам ташқи бозорга узатилиши мумкин.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. В.Н.Эрих. Химия нефти и газа, Л.: Химия, 1969, 87-93 с., 214-220 с.
2. А.Г Сарданашивили, А.И Львова «Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа.
3. Справочник нефтехимика. Т2 Г.В.Дроззов Ю.К.Кузнецов. Ю.М. Левин и др.Изд. “Химия” : Л-1978 й.
4. М.Г. Рудин : “Карманный справочник нефтепереработчика” “Химия” : Л-1978 й.
5. Машина и аппараты химических производств. И.И. Поникаров и др. М. Машиностроение , 1989.
6. Салимов З, Туйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари. Т.: Укитувчи.
7. М.Г.Рудин, Е.Драбкин. Краткий справочник нефтепереработчика.Л: Химия 1980.