Registered in Germany **Europa Revue Journal**
ISSN: 1862-6564 **Vol. 6 No. 6 (2026) Published June 10, 2026**

IMPROVEMENT OF THE SOLID FUEL GASIFICATION PROCESS BASED ON MODERN TECHNOLOGIES

Faiziev To‘lqin Amirovich

Candidate of Technical Sciences, Professor Karshi State Technical University

Annotation. In this article, one of the urgent problems of using solid fuel, which is of particular importance in solving the problems of supplying gaseous fuels, which occupy an important place in guaranteed energy supply, is the current state of solid fuel gasification. Gasification of solid fuels based on modern technologies obtained as a result of pyrolysis, the composition and mass of gases mainly depend on the temperature of the process, the type of fuel and the heating rate of the particles, depending on the method of heat supply required for the process. The advantages and disadvantages of autothermal and allothermic gasification methods, improvement of the gasification process, materials based on the results of research work in the direction of increasing the speed, heat of combustion of gas and the power part of devices are presented.

Keywords: *gasification, heat supply, solid fuel, composition and mass of fuel, temperature, gas generator, autothermal and allothermal gasification.*

ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ҚАТТИҚ ЁҚИЛҒИЛАРНИ ГАЗЛАШТИРИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Файзиев Тўлқин Амирович

т.ф.н., профессор, Қарши давлат техника университети

Аннотация: Ушбу мақолада кафолатланган энергия таъминотида муҳим ўрин тутадиган газсимон ёқилғи билан таъминлаш муаммоларини ҳал қилишда алоҳида аҳамиятга эга бўлган қаттиқ ёқилғидан фойдаланишнинг долзарб масалаларидан бири қаттиқ ёқилғини газлаштиришнинг замонавий ҳолати ҳисобланади. Пиролиз натижасида олинган қаттиқ ёқилғиларни замонавий технологиялар асосида газлаштиришда газларнинг таркиби ва массаси асосан жараён ҳароратига, ёқилғи турига ва заррачаларни қиздириш тезлигига, жараённи олиб бориш учун зарур бўлган иссиқликни етказиб бериш усулига

боғлиқ. Автотермик ва аллотермик газлаштириш усулларининг афзалликлари ва камчиликлари, газлаштириш жараёнини такомиллаштириш, газнинг ёниш иссиқлигини ва қурилмаларнинг куч қисмини ошириш йўналишидаги илмий-тадқиқот ишлари натижалари бўйича материаллар келтирилган.

Калит сўзлар: *газлаштириш, иссиқлик таъминоти, қаттиқ ёқилғи, ёқилғи таркиби ва массаси, ҳарорат, газогенераторли, автотермик ва аллотермик газлаштириш.*

Аннотация: В данной статье одной из актуальных задач использования твердого топлива, имеющей особое значение в решении проблем снабжения газообразным топливом, занимающих важное место в гарантированном энергообеспечении, является современное состояние газификации твердого топлива. Газификации твердого топливо на основе современных технологий, полученных в результате пиролиза, состав и масса газов в основном зависят от температуры процесса, вида топлива и скорости нагрева частиц, в зависимости от способа подвода тепла, необходимого для проведения процесса. Представлены преимущества и недостатки автотермического и аллотермического способов газификации, совершенствование процесса газификации, материалы по результатам научно-исследовательских работ в направлении повышения скорости, теплоты сгорания газа и силовой части устройств.

Ключевые слова: *газификация, теплоснабжение, твердое топливо, состав и масса топлива, температура, газогенераторная, автотермическая и аллотермическая газификация.*

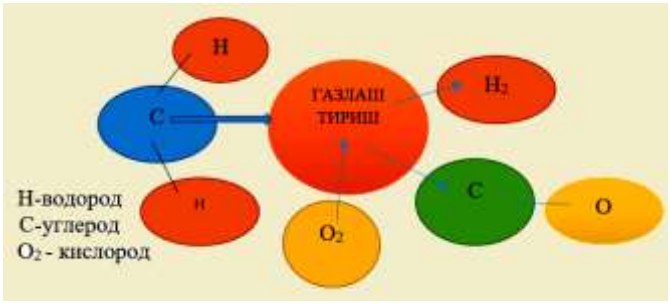
КИРИШ. Сўнги йилларда мамлакатимиз иқтисодий соҳаларининг катта суратлар билан жадал ривожланиши, хусусий тадбиркорликка берилган кенг имкониятлар ва буларнинг провард натижаси сифатида аҳолининг яшаш шароитини яхшилашга қаратилган интилишлар энергияга бўлган талабларни кескин ошишига олиб келмоқда**.** Нефт ва табиий газ захираларининг камайиши билан паст навли қаттиқ ёқилғини комплекс чиқиндисиз қайта ишлашнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш вазифаси долзарб бўлиб қолмоқда.

Шунинг учун мамалакатимизда энергия таъминотида салмоқли ўрини эгаллаган газсимон ёқилғи таъминотидаги муаммоларни камайтириш ва уларнинг ечимларини топишда алоҳида эътибор қаратилганлиги ҳамда мавжуд ички имкониятларни тўлиқ ишга солган ҳолда қаттиқ ёқилғилардан унумли фойдаланиш ва уларни газлаштириш механизмларини такомиллаштириш ҳозирги вақтда долзарб вазифалардан бирига айланди.

Қаттиқ ёқилғининг умумий хусусияти уларнинг термик беқарорлигидир, яъни улар иситилганда барча ёқилғилар парчаланиб, учувчан(учувчанлик хусусиятига эга бўлган) маҳсулотлар ва қаттиқ қолдиқ ҳосил қилади. Ушбу иш қаттиқ ёқилғини газлаштиришнинг технологик жараёнларини тадқиқ этишга бағишланган.

УСУЛЛАР ВА МАТЕРИАЛЛАР. Газлаштириш-бу ёқилғини ёнувчан газга айлантириш учун унга кислород қўшиб қаттиқ ёқилғини қайта ишлашнинг термокимёвий жараёни (CO, H_2 аралашмаси ва бошқалар), кейинчалик технологик мақсадлар учун (технологик газ) ёки ёқиш учун мўлжалланган (энергиявий ёки маиший) газ. Газлаштиришнинг асосий мақсади қаттиқ ёқилғини кўпроқ газ ёқилғисига айлантиришдир.

Газлаштириш ёқилғининг тўлиқ ёнмаслигига (кислород етишмаслиги билан) ёки ёнувчан газларни (CO, H_2 ва бошқалар) олиш учун карбонат ангидрид ва сув буғларини кейинчалик углерод реакцияси билан тўлиқ ёнишига асосланган. 1-расмда газлаштириш жараёнининг механизми кўрсатилган.



1- расм. Қаттиқ ёқилғиларни газлаштириш жараёни.

Газлаштириш жараёнининг механизмларини ўрганиш уларнинг ўзаро мураккаб таъсирлашуви, хилма-хиллиги ва бир қатор (тез кечадиган) жараёнлардан иборат эканлиги сабабли уларни экспериментал ўрганиш имкони

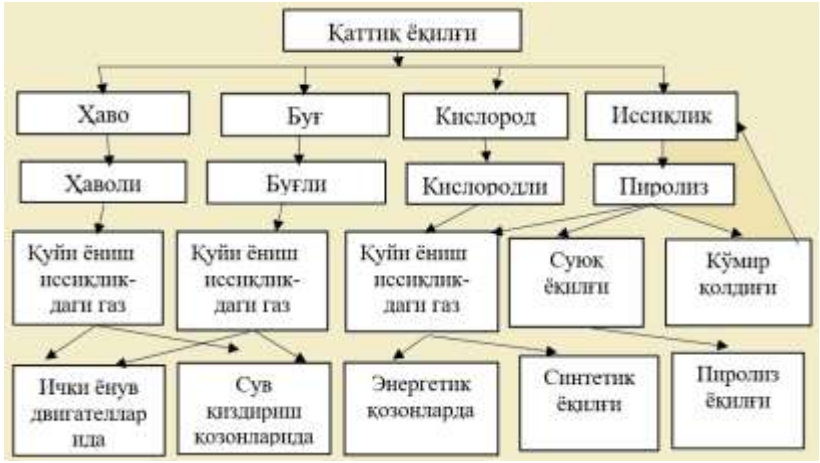
йўқлиги билан тавсифланади. Анъанавий равишда бутун газлаштириш жараёни уч босқичга бўлинади:

1 - ёқилғини иситиш ва қуритиш; 2 - ёқилғининг газсимон маҳсулотлар ва қаттиқ қолдиқларга пиролитик парчалаш; 3 - кўмир қолдиқларини газлаштириш.

Пиролиз натижасида олинган газларнинг таркиби ва массаси асосан жараённинг ҳароратига, ёқилғи турига ва заррачаларни қиздириш(иситиш) тезлигига боғлиқ. Масалан, 550 ºС пиролиз ҳароратида олинган қаттиқ ёқилғини пиролизланишидан учувчанлик хусусиятига эга бўлган маҳсулотлари таркибига сув буғлари, қатронлар ва кислоталар, шунингдек, конденсацияланмайдиган газлар (CO_2, CO, H_2, CH_4, CnHm) киради.

800 ºС дан юқори ҳароратларда конденсацияланмайдиган газлар таркибига асосан CO ва H_2 киради.

Углеродли қолдиқ газланганда ёнувчи газ ажралиб чиқади. Газ генератори гази деб - углероднинг ҳар қандай газсимон реагент билан ўзаро таъсирлашуви натижасида ҳосил бўлган газ тушунилади, унинг таркибидан ёнувчан компонентлар олинади. Одатда газ ҳосил қилувчи сифатида, сув буғи, соф кислород, шунингдек буғ ва ҳаво ёки буғ ва кислород аралашмаси ишлатилади [2-4].



2- расм. Қаттиқ ёқилғини газлаштириш усулларининг классификацияси

2-расмда ёқилғи хом ашёга таъсир қилиш усулига қараб газлаштириш усулларининг классификацияси келтирилган. Шунингдек, диаграммада ҳар хил

турдаги газлаштирувчи моддалар билан ишлаб чиқарилган газнинг ёниш иссиқлиги даражаси ва уни ишлатиш мумкин бўлган соҳалари кўрсатилган.

Энг оддий усул - бунда газлаштириш жараёни фақат ҳаводаги кислород туфайли содир бўлади. Газ генераторида, пиролиз жараёнида олинган углеродли қолдиқ чекланган ҳаво кириши билан ёндирилади (одатда ортиқча ҳаво коэффициенти 0,25). Газлаштириш маҳсулоти, асосан, водород ва углерод оксидидан ташкил топган, ҳаво азоти ва бир оз карбонат ангидрид билан суюлтирилган, паст ёниш иссиқлигига эга бўлган ҳаво генератори газидир.

Маълумки, ҳаво газлаштириш жараёнининг жадаллиги учун муҳим компонент бўлиб ҳисобланади ва 21% кислородни ўз ичига олади. Шунинг учун реактордаги ҳарорат унга етказиб бериладиган ҳавонинг тезлиги ва ёқилғи таъминоти билан аниқланади. Катта бўлмаган ҳаво таъминоти жуда паст қатлам ҳароратига олиб келади, натижада камроқ газ ҳосил бўлади ва қатрон (смола) миқдори юқори бўлади.

Ҳаво генератори газининг энг паст ёниш иссиқлиги 3,5...4,8 МЖ/м^3 ни ташкил этади, бу эса уни қозонларда ва ички ёнув двигателларида ишлатиш имконини беради. Аммо бундай газ, газ турбиналарининг ёниш камераларида ёқишга ва узоқ масофаларга қувурлар орқали ташиш учун яроқли эмас.

Буғли газлаштиришда ҳаволи газлаштиришдан фарқ шундаки, агар буғ ягона газлаштирувчи восита сифатида ишлатилса унда ташқи иссиқлик манбаи талаб қилинади. Бундай ҳолда, асосан водород, углерод оксиди, қисман карбонат ангидрид ҳосил бўлади ва уларга сув буғлари аралаштирилади. Шунингдек, сув буғини етказиб бериш орқали редукция зонасидаги ҳароратни сезиларли даражада камайтириш орқали қўшимча миқдорда CO ва H_2 ҳосил бўлади, ҳосил бўлган аралашма газнинг иссиқлигини оширади. Олинган газ сув генератори гази деб аталади. Ҳаволи газлаштириш билан буғли газлаштириш солиштирилганда, ҳаволи газлаштиришда юқори ёниш иссиқлигига эга бўлган газ ҳосил қилинади. Буг ва ҳавони газлаштирувчи восита сифатида бир вақтнинг ўзида ишлатиш одатий ҳол эмас. Натижада ҳаво ва сув газлари (углерод оксиди, водород, карбонат ангидрид, азот ва сув буғлари) аралашмасини ҳосил қилади.

Бу газлар аралашмаси аралаш ёки буғ-ҳаво гази деб аталади [1,2]. Бундай ҳолда, ҳаводаги кислород ёқилғининг экзотермик ёниш реакцияси орқали зарур энергияни таъминлашга ёрдам беради. Ҳароратнинг кўтарилиши ёқилғидан учувчан моддаларнинг ажралиш жараёнини тезлаштиради ва буғ углерод оксиди билан реакцияга киришиб, водород ва карбонат ангидрид газларини ҳосил қилади. Газ фазасининг буғ билан ўзаро таъсири қуйидаги реакциядан аниқланади:

$$SO + N_2O = SO_2 + N_2$$

Газ генераторининг ёниш камерасига етказиб бериладиган сув буғининг оптимал миқдори ҳаво газининг қайтарилиш реакцияларидан кейин қолган иссиқлик миқдорига боғлиқ. Сув буғларини ҳаддан ташқари пасайиш зонасида ҳароратнинг пасайишига олиб келади, бу эса газлаштириш жараёнининг жадалигини пасайтиради ва унинг тугашига олиб келиши мумкин.

Агар газлаштирувчи восита сифатида соф кислород ишлатилса, у ҳолда генератор газида азот бўлмайди - бу, албатта, унинг асосий афзаллиги. Бундай газларни қувурлар орқали ташиш мумкин, технологик жараёнлар учун ёки кимёвий моддалар ва синтетик ёқилғиларни ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ҳам ишлатилиш мумкин. Бундай ҳолда, станциянинг ўзида ёки яқинида соф кислород ишлаб чиқарадиган завод талаб қилинади. Иқтисодий нуқтаи назардан, бу капитал харажатларни оширади. Аммо бошқа томондан, ҳосил бўлган генератор газининг ёниш иссиқлиги 10....15 МЖ/м^3 ни ташкил қилади.

1-жадвалда қаттиқ ёқилғиларнинг термик газлаштиришнинг учта намунавий модели ва унга тегишли равишда газлаштириш маҳсулотлари келтирилган. Генератор газини олиш учун зарурий шарт - бу ҳосил бўлган ёнувчан газларнинг ёнишини олдини олишдир.

Жадвал 1.

Қаттиқ ёқилғиларни термик газллаштириш модели

Модел	Олинадиган маҳсулотлар
Ҳаволи газлаштириш	SO, SO_2, N_2,SN_4, N_2 , қатрон (смола) Газнинг қуйи ёниш иссиқлиги - 3,5-4,8 МЖ/м^3
Кислородли газлаштириш	SO, SO_2, N_2,SN_4, N_2 , қатрон (смола) Газнинг қуйи ёниш иссиқлиги – 10 - 15 МЖ/м^3 Кислородни ишлаб чиқариш ва фойдаланиш харажатлари олий сифатли генератор гази олиниши билан қопланади
Сув буғли газлаштириш	SO, SO_2, N_2,SN_4, N_2 , қатрон (смола). Газнинг қуйи ёниш иссиқлиги – 12 - 20 МЖ/м^3 Газнинг етарли даражада ёниш иссиқлигига эга бўлиши, сув буғи таркибидаги водород ва кислород кўринишидаги қўшимча компонентларнинг киритилиши билан боғлиқ бўлиб, газлаштириш зонасида қўимча равишда энергия сарф этилиши талаб эитилади

Газлаштириш жараёнида пиролиз билан бирга ёки ундан кейин содир бўлишига қараб, ёқилғи углерод турли газсимон реагентлар (O_2, буғ, CO_2, H_2) билан реакцияга киришади ва газ, смола буғлари ва кўмир қолдиқлари, шу жумладан кокс ва кул ҳосил бўлади.

Ёқилғини газлаштириш жараёнини амалга ошириш учун зарур бўлган иссиқлик таъминоти усулига қараб, автотермик ва аллотермик газлаштириш усуллари билан фарқланади. Амалда энг кенг тарқалган автотермик газ генераторларида газлаштириш иссиқлиги ва қисман жараён учун зарур бўлган буғ-газ муҳитининг таркиби газ генераторининг ўзида ёқилғининг бир қисмини ёқиш натижасида жараён амалга оширилади.

Автотермик технологияларнинг камчилиги шундаки, жараён ҳароратини сақлаб туриш учун ёқилғи сарфи ва юқори калорияли синтез газини олиш учун кислород гази ва сув буғи ишлатилиши керак. Минерал таркибий қисмларнинг миқдори юқори (кўмир ва сланец) ва ишлатилган ёқилғининг калория қиймати паст ёқилғидан фойдаланганда, шлакли эритманинг ҳарорати самарадорлиги юқори бўлган газлаштириш жараёнини таъминлаш учун етарли емас ва энергия қиймати ишлатилган ёқилғининг энергия қийматининг 70% дан юқори бўлган газни олиш деярли мумкин эмас. Автотермик газ генераторларида қаттиқ ёқилғини термокимёвий қайта ишлашнинг кимёвий реакциялари иссиқлик энергияси(МЖ/кмол) чиқарилиши ва ютилиши билан содир бўлади [2,3]..

$$C + O_2 = CO_2 + 407; \quad (1)$$

$$C + 0{,}5O_2 = CO + 123; \quad (2)$$

$$C + H_2O = CO + H_2 – 118{,}7; \quad (3)$$

$$C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2 – 75{,}5; \quad (4)$$

$$C + CO_2 = 2CO – 161{,}5; \quad (5)$$

$$CO + 0{,}5O_2 = CO_2 + 284; \quad (6)$$

$$CO_2 + H_2 = CO + H_2O – 43{,}6. \quad (7)$$

Газлаштириш атмосфера ёки юқори босим остида амалга оширилиши мумкин. Юқори босим билан метан ҳосил бўлиш реакциялари содир бўлади

$$C + 2H_2 = CH_4 + 74?5; \quad (8)$$

$$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O + 206.4; \quad (9)$$

$$2CO + 2H_2 = CH_4 + CO_2 + 248.3; \quad (10)$$

$$CO_2 + 4H_2 = CH_4 + 2H_2O + 161; \quad (11)$$

Қаттиқ ёқилғидан ёнувчи газларни олишнинг аллотермик усули ҳали кенг тарқалмаган. Бу газ генераторининг қаттиқ девори орқали ёки газ генератори ичидаги қаттиқ, суюқ ёки газсимон ёқилғининг зарраларини газ билан иситиш орқали қаттиқ углерод қолдиқларини пиролиз ва газлаштириш зонасига иссиқлик етказиб беришга асосланган. Бу газлаштиргичдаги газланиш ҳароратини керакли ҳароратгача ошириш ва бу ҳароратни сақлаб туриш учун амалга оширилади. Аллотермик усул шунингдек, электр плазмали иситгич орқали иссиқлик таъминланганда плазма-кимёвий газлаштириш усулини ҳам ўз ичига олади. Олинган ёнувчи газ деярли инерт компонентларни - атмосфера азотини ўз ичига олмайди ва 12 дан 21 МЖ/Нм^3 гача бўлган ёниш иссиқлигига эга бўлиши мумкин.

Электрод печларининг ванналарида аллотермик газлаштириш пайтида электр энергияси иссиқлик энергиясига айланади, бу ҳар қандай эндотермик жараёнларни амалга оширишга ва ҳар қандай газлаштирувчи воситалардан фойдаланишга имкон беради. Углеродни газлаштириш учун зарур бўлган кислород газсимон бўлиши мумкин, шунингдек, сув буғлари ёки темир, кремний ва бошқа элементларнинг оксидлари таркибига киради. Кислород газидан фойдаланганда иссиқлик чиқарилади, газлаштириш маҳсулоти фақат углерод

оксиди ҳисобланади, сув буғидан фойдаланганда иссиқлик ютилади, газлаштириш маҳсулотлари углерод оксиди ва водород ҳисобланади. Етарлича юқори ҳароратда углерод таркибида мавжуд бўлган кулни ёки руда материаллари шаклида электрод печига етказиб бериладиган темир ва кремний оксидларини углерод оксиди чиқарилиши билан тўлдириши мумкин.

Қуруқ ҳайдаш жараёнида маҳсулотларнинг ёнишидан катта миқдордаги иссиқлик чиқиши қобилиятини номоён қилади ва шу билан газ бойитиб, унинг иссиқлик бериш қобилиятини оширади. Баъзи газларнинг молекуляр оғирлиги, ҳажмий оғирлиги ва иссиқлик бериш қобилятлари 2- жадвалда келтирилган.

Жадвал 2.

Газларнинг молекуляр оғирлиги, ҳажмий оғирлиги ва иссиқлик бериш қобилятлари.

Моддаларнинг номлари	Кимёвий формуласи	Молекуляр оғирлиги	Газнинг аник оғирлиги	Иссиклик бериш қобилияти	
				Юқори	Қуйи
				МЖ/м³	МЖ/м³
Водород	N_2	2,016	0, 0898	12,8	10,8
Кислород	O_2	32,00	1,4290	-	-
Азот	N_2	28,016	1,2510	-	-
Углерод оксиди	SO	28,010	1,2500	12,6	12,6
Карбонат ангидрид	SO_2	44,010	1,9770	-	-
Этилен	S_2N_4	28,050	1,2600	62,7	58,7
Метан (ботқоқ гази)	SN_4	16,040	0,7170	39,8	35,9
Этан	S_2N_6	30,060	1,3560	69,7	63,8
Олтингугурт диоксиди	SO_2	64,070	2,9270	4,3	4,3
Водород сульфиди	H_2S	34,090	1, 5390	25,1	23,2
Сув буғи	H_2O	18,016	0,8040	-	-
Ҳаво	-	28,853	1,2930	-	-
(*) H_2O ва SO_2 ёнишдан					

Юқоридагилардан келиб чиқадики, генератор газининг ёниш иссиқлиги ундаги CO ва H_2 миқдори билан белгиланади. Шубҳасиз, газ генераторининг энг самарали иш режимлари бу CO ва H_2 газларнинг максимал миқдорини ўз ичига олганда ҳосил бўлишига олиб келади. Шу муносабатдан, генератор газининг сув буғлари билан аралашиб яхшилаш чегарасини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга.

Газлаштириш жараёнини такомиллаштириш, жараённинг жадаллигини, газнинг ёниш иссиқлигини ва қурилмаларнинг қувват бирлигини ошириш

йўналишида тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Газлаштириш жараёнларининг жадалигини ошириш йўллари қуйидагилар билан боғлиқ:

- жараённи юқори босимда ўтказиш (2,0-2,5 Мпа гача);

- ёқилғининг реакция юзасининг ошиши;

- реакция зоналарида ҳароратнинг ошиши, чунки суюқ шлак ажратиш қурилмаларда ҳарорат 160 ºС га етиши мумкин.

Юқорида айтиб ўтганимиздек, қиздириш тезлиги пиролиз жараёнида парчаланиш натижасида учувчанлик хусусиятига эга бўлган маҳсулотларнинг миқдори ва сифатини белгиловчи энг муҳим омиллардан биридир. Шу муносабат билан биз 1930-йилларда (маҳаллий адабиётда) тез пиролиз деб номланган газлаштиришни ривожлантиришнинг истиқболли йўналишига тўхталиб ўтамиз. Ҳозирги вақтда унга flesh пиролиз номи берилган.

Ҳарорат 103-105 ºС/с тезликда қиздирилганда пиролиз маҳсулотларининг чиқишини ва таркибини тартибга солиш ва алоҳида маҳсулотларни соф шаклда олиш имкониятини яратади. Анъанавий (секин) пиролизга нисбатан тез (flesh) пиролизнинг жиддий афзаллиги шундаки, 450-600 ºС ҳароратда тез пиролиз тахминан 30 МЖ/кг ёниш иссиқлигига тенг бўлган юқори сифатли суюқ ёқилғи (пирофил) олиш имконини беради. Бундай ҳолда, пиролиз ёқилғисининг чиқиши (ажралиши) органик моддаларнинг дастлабки массасини 75% га етиши мумкин. Тажриба натижалари шуни кўрсатадики, 1400ºС атрофидаги ҳароратларда оғирлиги бўйича газсимон маҳсулотларнинг чиқиши ёқилғининг дастлабки органик массасига деярли тенг бўлади.

Қаттиқ ёқилғининг газсимон ёқилғига термокимёвий қайта ишлаш самарадорлиги $\eta_г$ газлаштириш коэффициенти билан тавсифланади, бу газлаштирилган ёқилғининг ёниш иссиқлигининг ҳосил бўлган газнинг ёниш иссиқлигига ўтказилган қисмини ифодалайди:

$$\eta_г = \frac{Q_г}{Q_т} \cdot 100,$$

бу ерда $Q_г$ -газларнинг ёниш иссиқлиги, $Q_т$-қаттиқ ёқилғининг ёниш иссиқлиги.

Газлаштириш қурилмасининг тўлиқ энергия самарадорлиги $\eta_г$ термик ФИК билан аниқ, бу қаттиқ ёқилғини етказиб беришни ташкил қилиш ва тортиш вентиляторлари ва бошқа ёрдамчи ускуналарнинг ишлашини таъминлаш учун буғ, кислород ва электр энергиясини олиш харажатларини ҳисобга олади.

$$\eta_г = \frac{Q_г}{Q_т + Q_{тех}} \cdot 100,$$

бу ерда $Q_{тех}$ -технологияга етказиб бериладиган энергия сарфи.

Қурилманинг $\eta_г$ ФИК кислород олиш учун энергия сарфини ҳисобга олиши керак. Ҳаво ажратиш қурилмаларида (2) реакцияга мувофиқ 1 кг углеродни газлаштириш учун кислород ишлаб чиқаришда солиштирма электр энергия сарфи 0,77 кВт/с/м^3 электр энергия сарфи 0,537 квт/кг ни ташкил қилади. Идеал жараён учун ҳам қурилманинг термик $\eta_г$ ФИК 0,641 ни ташкил қилади [2-5].

Хорижда (Канада, Италия, Франция, Финляндия, Нидерландия ва бошқалар) сўнгги йигирма йил ичида ўсимлик биомассасининг flesh-пиролизига қизиқиш ортди, бу биринчи навбатда юқори зичликдаги энергетик суюқ ёқилғи ишлаб чиқариш имконияти билан боғлиқ. Ёқилғи тайёрлашга қўйиладиган талабларга, ёнилғи ҳаракатини ташкил этиш усуллари, иссиқликни етказиб берувчи уни олиб кетувчи ва ҳоказоларда фарқ қилувчи кўплаб қурилма ва конструкциялар таклиф қилинган.

Япония ва АҚШда кўмир бу мамлакатларнинг келажакдаги водород иқтисодиёти учун асосий манба сифатида қаралади, Келажакда қаттиқ ёқилғиларни газлаштиришда замонавий технологиялардан фойдаланган ҳолда дунёдаги мавжуд кўмир захираларидан тежамкор ва экологик тоза ёқилғилар олиш тамойилларига асосланади [6,7].

ХУЛОСА. Мамлакамизда, Ангрен қўнғир кўмир кони Ангрен ва Апартак очиқ конларида очиқ усулда қазиб олинади. Ушбу конда кўмир қазиб олишнинг кичик қисми ер ости усулида амалга оширилиб, қаттиқ ёқилғи кўмирни ер ости газлаштириш йўли билан қайта ишлаш 1961 йилда фойдаланишга топширилган "Еростигаз" ОАЖ МДҲ мамалакатлари ўртасида ҳозиргача ушбу турдаги энг йирик ва ноёб объектлардан бири бўлиб қолмоқда. Мазкур обеъкт бугунги кунда

замон талаблари асосида замонавий технологиялар билан жиҳозланмоқда ва у истиқболда кафолатланган энергия таъминоти сифатида хизмат қилиши режалаштирилган.

Қаттиқ ёқилғиларни газлаштиришнинг кўплаб технологиялари орасида ҳозирги вақтда саноат қурилмаларини газлаштириш коэфициентлари назарий жиҳатдан мумкин бўлганидан анча паст бўлган автотермик технологиялар устунлик қилмоқда.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Goorts M.P. Applying gas chromatography to analyze the composition and tar content of the product gas of a biomass gasifier: Report number WVT 2008.24, 2008. – 76 p.

2. Пегуро Н.С., Канкин В.Д., Песин А.Ю. Химия и технология синтетического жидкого топлива и газа. – М.: Химия, 1986. – 350 с.

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Часть 1. Возобновляемые источники энергии.: Учеб. пособие / Л.В. Зысин, В.В. Сергеев. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 192 с.

4. Spliethoff H. Power generation from solid fuels. – Berlin: SpringerVerlag Berlin Heidelberg, 2010. – 467 p.

5. Разработка технологии сжигания твердых органосодержащих отходов на базе изучения их состава и физико-химических свойств / В.М. Боровков, Л.В. Зысин, В.В. Сергеев, Г.А. Рябов и др. Отчет о НИР по государственному контракту с Министерством промышленности, науки и технологий Российской Федерации № 41.003.1.1.2922 от 26 февраля 2002 г.– М., 2002.

6. Clean Coa1 Technologies in Japan. Technological Innovation in the Coa1 Industry, Kawasaki City (Kanagawa): Japan Coal Energy Center and New Energy and Industrial Technology Development Organization. – 2007. – 115 p.

7. Hydrogen from coal. Research, development and demonstration plan for the period 2007through 2016.External Draft.September2006.– Washington: U.S. Department of Energy. – 80 p.