



УДК 661.1:662.76

ШОДИЕВ Ғолибчон Ғаюрович

**АСОСҲОИ ТЕХНОЛОГИИ БА ГАЗ МУБАДДАЛ
НАМУДАНИ АНГИШТИ КОНИ ФОН-ЯҒНОБ БАРОИ
ИСТЕҲСОЛИ ЯКЧОЯИ ГАРМӢ ВА МАВОДИ ХИМИЯВӢ**

05.17.01 – технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

АВТОРЕФЕРАТИ

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ
номзади илмҳои техникӣ**

Душанбе – 2018

Диссертатсия дар кафедраи «Технологияи истеҳсолоти химиявӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ:

доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи «Технологияи истеҳсолоти химиявӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ
Шарифов Абдумунин

Муқарризони расмӣ:

доктори илмҳои техникӣ, и.в. профессори кафедраи «Химияи тадбиқӣ»-и Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
Рӯзиев Ҷӯра Раҳимназарович

номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири озмоишгоҳи «Ғанигардонии маъдан»-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон
Самихов Шонаврӯз Раҳимович

Муассисаи пешбар:

Муассисаи давлатии «Пажӯҳишгоҳи илмию таҳқиқотии металлургия»-и КВД «Ширкати алюминийи тоҷик»

Ҳимояи диссертатсия санаи «06» марти соли 2019 соати 11⁰⁰ дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D. КОА-007-и назди Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон баргузор мегардад.
Суроға: 734063, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2.
E-mail: z.r.obidov@rambler.ru

Бо матни пурраи диссертатсия метавонед дар китобхонаи илмӣ ва сомонаи интернетии Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон шинос шавед. www.chemistry.tj

Автореферат санаи «__» _____ соли 2019 тавзеъ шудааст.

Котиби илми
Шӯрои диссертатсионӣ,
доктори илмҳои химиявӣ, дотсент

Обидов З.Р.

ТАВСИФИ УМУМИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Аҳамияти мавзӯи тадқиқот. Дар замони ҳозира истифодабарии ангишт барои паҳн кардани энергияи истехсоли худӣ тарзи имконпазири таъмин кардани талаботи корхонаҳои саноатӣ ва аҳолии Тоҷикистон гаштааст. Вале, истифодабарии ангишт ҳамчун ҳомили энергия бояд дар мувофиқат бо ҳалли мушкилоти экологӣ бошад. Ангишт аз элементҳои химиявии зиёд иборат аст. Мавҷудияти элементҳои ҳамроҳӣ нисбат ба мавҷудияти карбон дар таркиби ангишт кам бошад ҳам, вале ҳангоми дуруст истифодабарии технологияи ҷудо кардани онҳо аз таркиби ангишт маҳсулотро ҳосил кардан мумкин аст, ки бо истифодабарӣ дар соҳаҳои мувофиқи иқтисодиёт фоидаи калони иқтисодӣ медиҳад. Бинобар ин, технологияи истифодабарии ангишт ба сифати ҳомили энергия бояд дар якҷоягӣ бо технологияи ҳосил кардани тамоми ҷузъҳои таркиби он бошад. Дар он вақт бо истилоҳи иқтисодӣ самаранокии баланди истифодабарии ангишт муяссар мегардад ва тозагии экологии ин самаранокӣ таъмин мешавад, ки ба табиат зарари хешро намерасонад. Барои ҳамин, самаранокии истифодабарии ангишт танҳо ҳангоми истифодабарии якҷояи он ба сифати ҳомили энергия ва барои истехсоли моддаҳои химиявӣ баланд мешавад. Тамоми партовҳои истифодабарии ангишт моддаҳои пурарзиши химиявии барои истехсоли масолеҳи гуногун зарурӣ мебошанд, вале ба кор бурдани онҳо истифодабарии технологияҳои муносибро талаб мекунад.

Маълумотҳои дар китобҳо овардашуда барои пурра ҳал кардани вазифаҳои ишорашуда кофӣ нестанд. Аз ин бармеояд, ки баҳри тартиб додани асосҳои технологияи газкунонии ангишт барои истехсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ гузарондани тадқиқоти муайяни илмӣ тақозо мешавад. Вобаста ба ин, зарурати иҷро кардани ҳамин кори диссертатсионӣ ба миён омад.

Натиҷаҳои кори диссертатсионӣ дар мувофиқат бо самтҳои афзалиятноки рушди илм, технология ва техникаи Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба самаранокии энергияву нигоҳдории захираҳои моддӣ ва номгӯи технологияҳои пешқадам оид ба истифодабарии комплекси ангишт бе ифлос кардани муҳити зист қарор доранд. Азбаски ҳоло дар ҷумҳурӣ асосан ангишти кони Фон-Яғноб истифода мешавад, тадқиқотҳои илмӣ низ бо таркиби ҳамин ангишт гузаронда шуданд.

Мақсад ва вазифаҳои кор. Мақсади кор таҳияи асосҳои технологияи раванди комплекси газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб ва истифодабарии маҳсулотҳои он маҳсуб мешавад.

Вазифаҳои асосии тадқиқот инҳо мебошанд:

- таҳлили таркиби ангишти кони Фон-Яғноб барои муайян кардани имконоти истифодабарии тамоми ҷузъҳои он;
- тақмили раванди газкунонии буғу ҳавоии ангишти кони Фон-Яғноб барои баланд кардани қобилияти гармидиҳии гази технологӣ;
- тартиб додани технологияи комплекси газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб барои истехсоли гармӣ ва масолеҳи химиявии мувофиқкардашуда;
- таҳлил ва санҷидани истифодабарии тарзи газкунонии ангишт барои ҳосил

кардани гази технологӣ ба сифати ашёи хом дар истеҳсолоти аммиак ва карбамид;

- коркарди технологияи истифодаи партови хокистари ангишти кони Фон-Яғноб дар истеҳсолоти моддаҳои часпаку омехтаҳои сохтмонӣ ва омӯзиши хосиятҳои техникий онҳо.

Навгониҳои илмӣ рисола:

Технологияи комплекси газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб ва истифодабарии чузъҳои таркиби он барои истеҳсоли моддаҳо ва масолеҳи химиявӣ тартиб дода шуд. Муқаррар карда шуд, ки:

- муқамалкунии раванди газкунонии ангишт барои афзудани ҳиссаи газҳои гармидиҳанда (H_2 , CH_4 , CO , H_2S) дар таркиби гази технологӣ ба мутаносибона паст кардани сарфшавиҳои нисбии оксидкунандаҳои карбон ва ҳаҷми умумии газҳои ҳосилшаванда мусоидат мекунад;

- технологияи комплекси таҳияшудаи газкунонии ангишт, ки барои истеҳсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ тартиб дода шудааст, имкон медиҳад чузъҳои таркиби ангишт ва қобилияти гармидиҳии онҳо бе ҳосилшавии партовҳои, ки муҳити зистро ифлос мекунад, пурра истифода шаванд;

- аз рӯи тамоми нишондиҳандаҳои истеҳсолот: маҳсулноқӣ, масолеҳ – ва энергиясарфшавӣ, тозагии экологии равандҳои технологӣ, идоракунии равандҳои химиявӣ-технологӣ, масоҳати ишғолнамудаи таҷҳизот, мустақилнокии кашонданҳо ва нигоҳдории ашёи хом ва дигар омилҳои истифодабарии газҳои карбонӣ ба сифати ашёи хом барои ҳосил кардани CO_2 , NH_3 ва $CO(NH_2)_2$ нисбат ба истифодабарии ангишт самараноктар ва даромадноктар мебошад;

- хокистари ангишти кони Фон-Яғноб бисёртаркиба буда, то 78.68% аз оксидҳои SiO_2 ва Al_2O_3 иборат аст. Истифодабарии он ба сифати пуркунандаи маъдани моддаҳои часпак сифати сохтаҳои гачӣ ва мустаҳкамии бетонҳои сементиरो бо дар як вақт кам кардани масрафи нисбии моддаи часпак дар таркиби онҳо то 20% баланд мекунад.

Аҳамиятнокии амалии рисола:

- натиҷаҳои кор метавонанд ба кормандони илмӣ-техникӣ ҳангоми истифодабарии ангишт ба сифати ҳомили энергия кумак расонанд;

- технологияи пешниҳодшудаи газкунонии ангишт метавонад асоси ташкили истеҳсоли якҷояи бепартови гармӣ ва масолеҳ шавад;

- аз рӯи маълумотҳои дар рисола овардашуда речаҳои технологияи газогенераторҳои коршоямро дар истеҳсолоти ТАЛКО барои баланд бардоштани қобилияти гармидиҳии гази технологияи ҳосилшаванда беҳтар кардан мумкин аст;

- истифодабарии партовҳои газкунонии ангишт дар истеҳсолоти дигар масолеҳ ба якбора паст кардани энергиямасрафшавии раванди газкунонии ангишт, паст кардани арзиши аслии истеҳсоли гармӣ ва масолеҳ, инчунин беҳтар кардани тозагии экологии мавзеи истифодабарии ангишт мусоидат мекунад.

Тасдиқи кор ва дар амал ҷорӣ кардани натиҷаҳои тадқиқот. Натиҷаҳои ин кор дар Конфронси VII –уми байналхалқии илмӣ–амалӣ «Дурнамои рушди илм ва маориф» (Душанбе, 23-24 октябри с.2014); Конфронси

ҷумҳуриявии илмӣ–амалӣ «Рушди меъморӣ, сохтмон ва истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ» (Хучанд, 25 апрели с.2015); Конфронси III –юми байналхалқии илмӣ «Масъалаҳои химияи физикавӣ ва координатсионӣ» (Душанбе, 7-8 октябри с.2016); Конфронси ҷумҳуриявии илмӣ–амалӣ «таҷрибаомӯзӣ, мушкилиҳо ва дурнамои корҳои баландсифати меъморӣ, сохтмон ва истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ» (Душанбе, 6 октябри с.2016); Конфронси VIII–уми байналхалқии илмӣ–амалӣ «Дурнамои рушди илм ва маориф» (Душанбе, 3-4 ноябри с.2016); –Конфронси ҷумҳуриявии илмӣ–амалӣ «Ривочи бехатарии зилзилавии шаҳрҳо ва нуқтаҳои аҳолинишин» (Душанбе, 17 ноябри с.2017); Конфронси ҷумҳуриявии илмӣ–амалӣ «Мушкилоти саноати кӯҳию металлургии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва роҳҳои ҳалли онҳо» (Душанбе, 16-18 апрели с.2018); муҳокима шуданд.

Интишорот: мувофиқи мавзӯи диссертатсия 13 қор, аз ҷумла 6 мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 7 маводи конфронсҳои илмӣ нашр шудаанд.

Саҳми муаллиф дар таҳлил ва ба системаи муайян даровардани маълумотҳо аз адабиёт, гузарондани озмоишҳо, таҳлил ва хулосабандии натиҷаҳои тадқиқот, тасвири хулосаҳо ва ҳолатҳои асосии диссертатсия ифода шудааст.

Ҳаҷм ва сохтори рисолаи илмӣ. Қори диссертатсионӣ аз муқаддима, 5 боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиёт бо 108 номгӯи библиографӣ, 19 қадвал ва 9 расм иборат буда, дар 100 саҳифаи матни компютерӣ оварда шудааст.

МАЗМУНИ АСОСИИ ҚОР

Дар муқаддима рӯзмарра будани мавзӯи диссертатсия асоснок карда шудааст, мақсад ва вазифаҳои тадқиқот муайян гаштаанд, навгонии илмӣ ва аҳамиятнокии амалии натиҷаҳои тадқиқот ишора шудаанд, ҳолатҳои асосии барои химоя пешниҳодшаванда мухтасар ифода ёфтаанд.

Дар боби 1 «Газкунонии ангишт, моддаҳои ҳосилшаванда ва истифодабарии онҳо» маълумотҳои китобӣ оиди таркиботи ангишт, равандҳои газкунонии ангишт ва истифодабарии ҷузъҳои он оварда шудаанд. Вобаста аз таҳлили маълумоти мавҷуда мақсади тадқиқот ифода ва вазифаҳо муайян карда шудаанд.

Дар боби 2 «Объектҳо ва усулҳои тадқиқот» объектҳои тадқиқот ва усулҳои истифодашавандаи омӯзиши таркибот ва хосиятҳои мавод муайян карда шудаанд. Объектҳои тадқиқоти мазкур ангишти қони Фон-Яғноб ва масолеҳи газкунонии он, карбогидратҳо ва таркиби гази онҳо баъд аз тағйирёбӣ, моддаҳои химиявӣ, ки аз ашёи хоми карбондор ҳосил шудаанд (дуоксиди карбон, аммиак, карбамид), часпонандаҳои сементӣ ва гачӣ, бетонҳо ва сохтаҳои гачӣ бо истифодаи хокистари ангишти қони Фон-Яғноб мебошанд. Ҳангоми омӯзиши таркибот ва хосиятҳои мавод усулҳои химиявӣ, рентгенӣ ва кинетикии тадқиқот, баҳисобгириҳои моддию-ҳароратӣ, оmodасозии лаборатории намунаҳо ва озмоиши хосиятҳои асосии онҳо истифода шуданд.

Дар боби 3 «Асосҳои технологияи газкунонии ангишти қони Фон-Яғноб барои истеҳсоли яқҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ» мушкилоти экологии истифодабарии ангишт, бехтаркунонии таркиботи омехтаи буғу ҳавоии ангишт барои зиёд кардани баромади газҳои сӯзанда ҳангоми газкунонии

буғу ҳавоии ангишти кони Фон-Яғноб нишон дода шуда, технологияҳои комплекси газкунонии ангишт ва истифодабарии масолеҳи таркиби он дар истеҳсоли мавод коркард шудаанд.

Дар боби 4 «Баҳои муқоисавии истифодабарии ангишти кони Фон-Яғноб дар истеҳсоли гази технологӣ барои синтези аммиак ва карбамид» натиҷаҳои таҳлили муқоисавии истифодабарии ангишти кони Фон-Яғноб ва газҳои карбогидратӣ дар истеҳсоли гази технологӣ барои синтези аммиак ва карбамид оварда шудаанд.

Дар боби 5 «Таҳияи тарзҳои истифодабарии фоидаовари партовҳои газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб дар истеҳсоли маводи химиявӣ» таснифи партовҳои газкунонии ангишт оварда шудаанд, тарзҳои бештар манфиатноки истифодабарии онҳо нишон дода шуда, натиҷаҳои тадқиқот оид ба истифодабарии пуркунандаи минералии масолеҳи часпак аз хокистари ангишт дар таркиботи сохтаҳои гачӣ ва сементҳои омехта барои истеҳсоли бетон оварда шудаанд.

Кори диссертатсионӣ бо хулосаҳои умумӣ ва рӯйхати адабиёти иқтибосгирфташуда анҷом меёбад.

МАВОДҲО ВА УСУЛҲОИ ТАДҚИҚОТ

Ангишти кони Фон-Яғноб ва хокистари он

Дар тадқиқот намунаи таркибии кони ангишти Фон-Яғноб, масс. %: намӣ – 4; хокистар-5.3; С-81; Н-5.2; N-1; O-2; S-1.4 истифода шуд. Хокистари ангишти ин намуна 81.4% аз зарраҳои андозаашон камтар аз 0.315мм иборат аст. Таркиби миёнаи он ба нишондодҳои қадвали 1 хос аст.

Қадвали 1 – Таркиби химиявии хокистари ангишти кони Фон-Яғноб

Намунаи хокистар	Таркиби хокистар, %									
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	CaO+ MgO	K ₂ O+ Na ₂ O	P ₂ O ₅	S+ SO ₃	H ₂ O	Талафи гудозишӣ
Миёна	54.98	0.90	23.70	3.56	1.93	2.64	0.13	0.17	0.50	10.36

Газҳои карбогидратӣ: гази табиӣи кони Бухоро (Ҷумҳурии Ўзбекистон) таркибаш бо %: CH₄- 94.2, C₂H₆-2.5, C₃H₈-0.4, C₄H₁₀ -0.2, C₅H₁₂- 0.1, N₂-2.6. Газҳои моеъ аз Ҷумҳурии Қазоқистон таркибашон бо %: ҳиссаи пропан- C₂H₆-4.0, C₃H₈-93.0, C₄H₁₀-3.0; ҳиссаи бутан - C₃H₈-4.1, C₄H₁₀- 95.9.

Масолеҳи часпанда ва пуркунандаҳои бетон:

- *Гачи сохтмони тамгаи Г-4 истеҳсоли ҚДММ "Ангара" бо хосиятҳои:* ғализии миёна 61.6%; вақти гироиш бо дақиқа: оғоз 17, анҷом 40; мустаҳкамӣ ҳангоми фишордиҳӣ - 4.4 МПа; мустаҳкамӣ ҳангоми хамкунӣ - 2.7 МПа.

- *Сементи М400 истеҳсоли ҚСҚ «Сементи Тоҷик» бо таркиби минералогии зерин бо масс. %:* C₃S-55.75; C₂S-16.28; C₃A-5.47; C₄AF-13.74. Хосиятҳои асосӣ: сатҳи хоси зарраҳо 3220 м²/кг; ғализии миёна 24.75%; мӯҳлати гироиш с-дақ: оғоз 1-20, анҷом 3-40; мустаҳкамӣ ҳангоми хамкунӣ - 6.70 МПа, мустаҳкамӣ ҳангоми фишордиҳӣ - 42.1 МПа.

- Пуркунандаҳо барои бетон: куми зарраҳош 0.14...5 мм ва сангрезай андозааш 5...20 мм. Сифати пуркунандаҳо ба талаботи ГОСТ 8736-93, ГОСТ 8735-88 ва ГОСТ 8267-930 мувофиқ буданд.

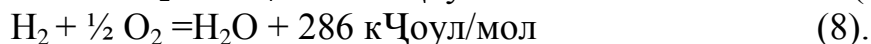
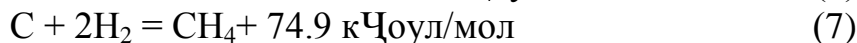
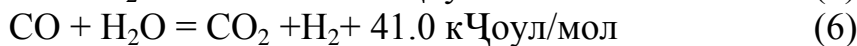
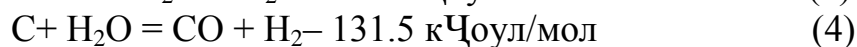
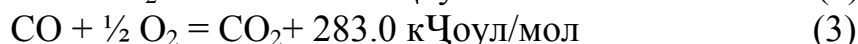
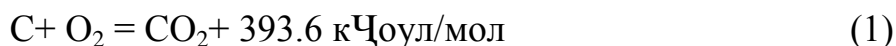
АСОСҲОИ ТЕХНОЛОГИИ БА ГАЗ МУБАДДАЛ НАМУДАНИ АНГИШТИ КОНИ ФОН-ЯҒНОБ БАРОИ ИСТЕҲСОЛИ ЯКЧОЯИ ГАРМӢ ВА МАВОДИ ХИМИЯВӢ

Мушкилоти экологии истифодабарии ангишт барои газкунонӣ ва истеҳсоли гармӣ

Ҳангоми сӯзондани газ аз газкунонии ангишт элементҳои таркиби ангишт ба маҳсулоти ниҳой мубаддал мешаванд: С ба CO_2 , H_2 ба H_2O , S ба H_2SO_4 , оксидҳои азот ба HNO_3 , P ба H_3PO_4 , хокистар ҳамчун партови саҳт ҳосил мешавад. Ҳисобҳои мо нишон доданд, ки ҳангоми истифодабарии тамоми таркиботи ангишти кони Фон-Яғноб аз 1 т ангишт дар умум то 4409.2 кг моддаҳои химиявӣ, аз ҷумла то 3212.4 кг CO_2 ва то 209.5 кг кислотаи сулфат ва то 3.27 кг кислотаи фосфат (бе ҳисоб кардани миқдори кислотаи нитрат) ҳосил мешаванд. Ҳамаи ин моддаҳо ба атмосфера партофта шуда, онро ифлос мегардонанд. Ин маълумотҳо аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки истифодабарии маъмулии ангишт барои газкунонӣ ё сӯзондан тарзи камманфиат ва нопоки ҳосил кардани гармӣ мебошад. Аз ин ҷо бармеояд, ки концепсияи истифодабарии ангишт ба сифати гармидиҳанда ё барои газкунонӣ бояд дар сохтмони комплекси истеҳсолоти сарфкунандаи асосии ангишт бо истеҳсолоти тозакунии маҳсулот аз партовҳо, ҷудокунии партовҳо ва истифодабарии ҷузъҳои таркиби онҳо барои ҳосил кардани моддаҳои химиявӣ ва масолеҳ ифода шавад.

Мукамал кардани раванди газкунонии ангишт бо буғу ҳаво барои баланд кардани баромади газҳои сӯзанда

Раванди газкунонии ангишт бо реаксияҳои асосӣ шарҳ дода мешавад.



Барои баланд кардани баромади газҳои сӯзанда (CO , CH_4 ва H_2) раванди газкунонии ангиштро чунон гузарондан лозим аст, ки афзалияти гузаронданро реаксияҳои (2), (4) ва (7) дошта бошанд. Чунин ҳолат бо гузарондани такмили таркиботи омехтаи буғу ҳавоии ангишт муяссар гашт, ки дар асоси он шартҳои зерин қабул шудааст: миқдори CO_2 дар таркиби гази генераторӣ бояд камтарин ва доимӣ, аммо газҳои асосии гармидиҳанда бояд метан ва гидроген бошанд, миқдори гази дигари гармидиҳанда CO аз тавозуни миқдори оксидкунандаҳои карбон ва ҳолати баробарвазнии

реаксияи (6) муайян хоҳад шуд. Ин шартро чунин ифода кардан мумкин аст:

$$\text{CO}_2 = \min = \text{const}; \text{CH}_4 + \text{H}_2 = \max. \quad (9).$$

Шарти қабулшудаи такмили раванди газкунонии ангишт ҳамон вақт риоя мешавад, ки агар ҳангоми суръати доимии реаксия (1) аввало суръати реаксияи (4) тез шавад, H_2 – и ҳосилшуда ба афзудани суръати реаксияҳои (7) ва 8) мусоидат мекунад. Реаксияи зуд ва баландэкзотермии (8) гузаштани реаксияро (4) – ро на танҳо бо бардоштани фишорҳои ҷузъии буғи об дар муҳити реаксиявӣ, балки ҳамчунин бо гармӣ барои тезондани суръати он таъмин мекунад. Баландшавии дараҷаи баромади H_2 , пас CH_4 аз рӯи реаксия (7) аз фишорҳои ҷузъии буғи об вобаста аст. Мавҷудияти H_2O ҳангоми газкунонии ангишт ҳар қадар баландтар бошад, ҳамон қадар бештар H_2 ва CH_4 ҳосил мешаванд, вале мавҷудияти CO аз ҳолати реаксияи (6) вобаста аст. Чунин механизми раванди газкунонии ангишт ҳангоми таносуби муносибтарини миқдори буғ ва ҳаво таъмин мегардад.

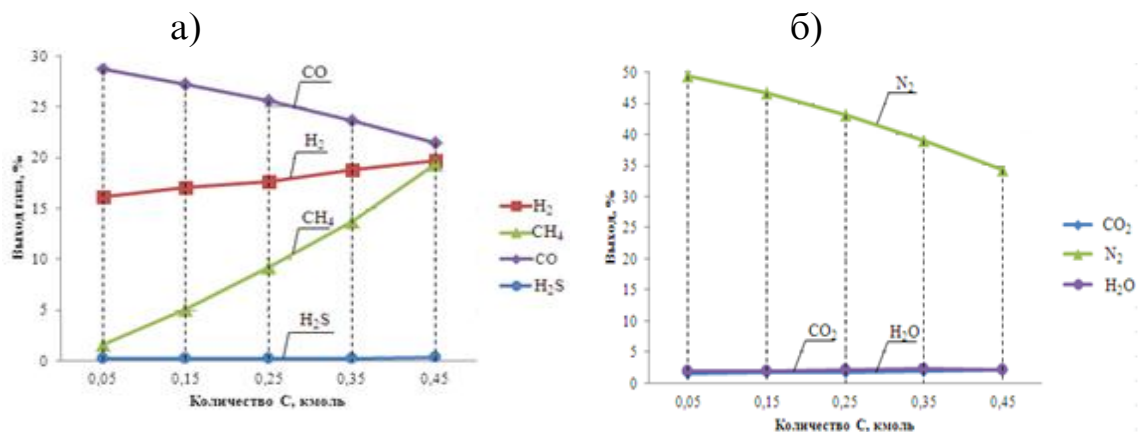
Андозаҳои охирини кори газогенератор бо дарназардошти маълумотҳои аввала ва ҳал кардани баробариҳои тавозунҳои моддӣ ва гармӣ муайян карда мешаванд. Модели математикии реактор дар намуди умумӣ бо муодилаҳои зерин ифода мешавад:

$$\Sigma m_{\text{аввал}} = \Sigma m_{\text{охир}}, \quad (10)$$

$$\Sigma Q_{\text{даромад}} = \Sigma Q_{\text{баромад}}, \quad (11)$$

ки дар ин ҷо $\Sigma m_{\text{аввал}}$ – массаи умумии моддаҳои аввала, ки дар раванди газкунонии ангишт иштирок мекунад, кг; $\Sigma m_{\text{охир}}$ – массаи умумии маҳсулоти дар газкунонии ангишт ҳосилшуда, кг; $\Sigma Q_{\text{даромад}}$ миқдори умумии гармии воридшаванда ба газогенератор, кҶ/оул/кг; $\Sigma Q_{\text{баромад}}$ – миқдори умумии гармии масрафшаванда дар газогенератор, кҶ/оул/кг мебошанд.

Дар расми 1 хусусияти тағйирёбии миқдори газҳои ҳосилшуда ҳангоми ҳалли баробариҳои (10) ва (11) мутобиқи қоидаи (9) нишон дода шудааст.



Расми 1 – Тағйирёбии таркиби газ вобаста аз шароити гузарондани реаксияи газкунонии ангишт: а) -таркиби газҳои сӯзанда; б) -таркиби газҳои насӯзанда.

Дар қадвали 2 миқдори омехтаи буғу ҳавоии ангишт ва газҳои ҳосилшуда, таркиби он ва қобилияти гармидиҳӣ оварда шудаанд. Ҳангоми зиёд кардани ҳиссаи реаксияи 7 аз 5 то 45 % ва доимияти реаксияи 1 дар минтақаи реаксионӣ миқдори моддаҳои газкунонишаванда 1.94 маротиба кам шуда,

зимнан ҳаҷми гази ҳосилшуда ҳамчунин 1.36 маротиба кам мешавад. Дар баробари ин, қобилияти гармидиҳӣ 2.03 маротиба зиёд мешавад, ки ин миқдори умумии гармиро 1.49 маротиба зиёд мекунад. Иқтидори гази ҳосилшуда аз рӯи гармии сӯзиш ба 1.8 – 3.64 кВт-с/м³ қувваи барқ баробар мешавад. Он вақт, ҳангоми истифодабарии усули пешниҳодшудаи таркиби омехтаи буғу ҳавоии ангишт гази аз 1т ангишт ҳосилшуда иқтидори додани гармиро барои коркарди 8350-12470 кВт-с қувваи барқ пайдо мекунад, дар ҳоле, ки ҳангоми бевосита сӯзондани ин миқдори ангишт ҳамагӣ барои коркарди 7500 кВт-с қувваи барқ имконпазир асту ҳалос.

Ҷадвали 2 – Нишондиҳандаҳои миқдории раванди ба газ мубаддал намудани ангишт

Миқдори ангишт, кг	Миқдори карбон С, бо ҳиссаи ченак, барои ҳосилшавии		Миқдори моддаҳои газшаванда, кг			Миқдори гази ҳосилшуда, м ³	Таносуби миқдори газҳои ҳосилшуда, %		Қобилияти гармидиҳии газ, м ³ Ҷоул/м ³	Миқдори гармии ҳаҷми ҳосилшудаи газ, м ³ Ҷоул
	СО ₂	СН ₄	Ҳаво	Буғи обӣ	Ҳамагӣ		СО ₂ , Н ₂ О, N ₂	СН ₄ , Н ₂ , СО, Н ₂ S		
100	0.05	0.05	381.6	34.7	416.3	465.4	53.0	47.0	6.46	3006.5
	0,05	0.15	335.4	30.6	366.0	434.9	50.3	49.7	7.75	3370.5
	0.05	0.25	289.0	26.8	315.8	404.3	47.0	53.0	9.25	3339.8
	0.05	0.35	242.8	22.8	265.6	374.0	43.3	56.7	10.97	4102.8
	0.05	0.45	196.2	18.7	214.9	343.0	39.0	61.0	13.09	4489.9

Мукамал кардани раванди газкунонии ангишт имкон дод, ки ҳангоми баланд кардани қобилияти гармидиҳии газ сарфшавии нисбии оксидкунандаҳои карбон ба воҳиди миқдори ангишт ва ҳаҷми умумии гази ҳосилшаванда кам карда шавад. Ин тағйиротҳо ба камшавии андозаҳои асосии газогенератор ва хатҳои технологӣ оварда мерасонанд ва мувофиқан масрафҳои истифодабарии онҳо кам мешаванд. Ин омилҳо имкон медиханд, ки дар ҳоли мавҷудаи андозаҳо ва иқтидори додашудаи газогенератор маҳсулнокии раванди газкунонии ангишт вусъат дода шавад ё барои ҳосил кардани ҳаҷми муайяни газ андозаҳои таҷҳизоти технологӣ хурд карда шавад, дар ҳарду ҳолат самаранокии истехсоли гази технологӣ дар газогенераторҳои ангиштӣ баланд мегардад.

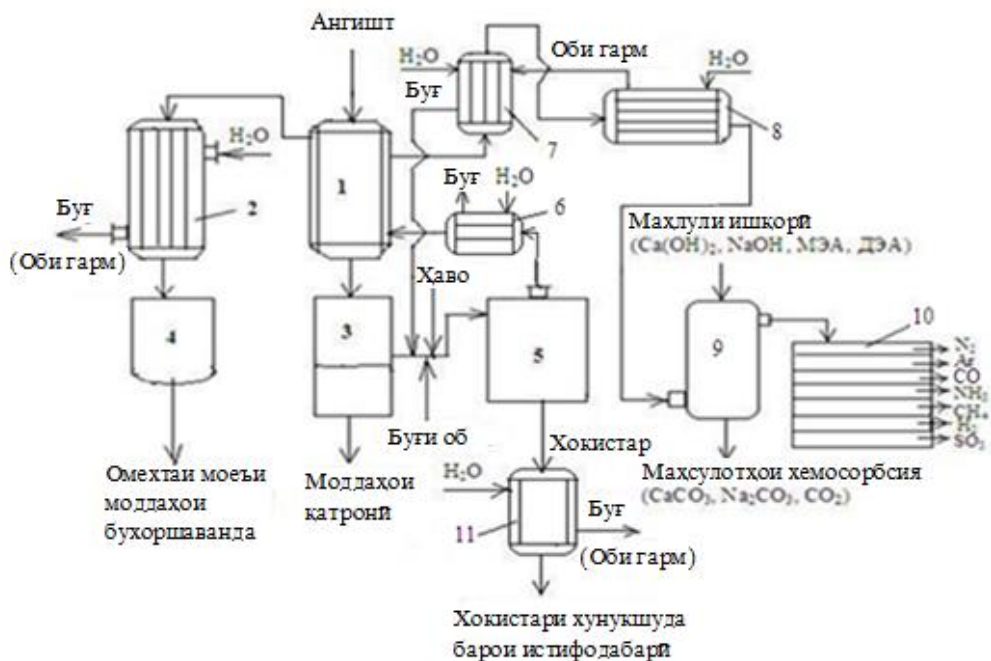
Коркарди технологияи газкунонии ангишт барои истехсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ

Дар асоси таркиботи болотар овардашудаи ангишт мо чунин технологияи комплекси ғайримаъмулиро таҳия кардем, ки бо қоидаи «ангишт аввало ашёи хоми ҳосил кардани бисёр моддаҳои химиявӣ буда, баъдан ҳамчун ҳомили энергия барои ҳосил кардани гармӣ аст», мувофиқат мекунад. Дар ҳамин асос дар расмҳои 2 ва 3 нақшаҳои технологияи 2 варианти газкунонии ангишт ва ҳосил кардани маҳсулоти таркиби он оварда шудаанд.

Варианти 1 – газкунонии ангишт бо мақсади ҳосил кардани газҳои технологӣ ба сифати ашёи хом барои гирифтани моддаҳои химиявӣ мувофиқ, масалан, аммиак, CO_2 , карбамид ва ғ. амалӣ мешавад.

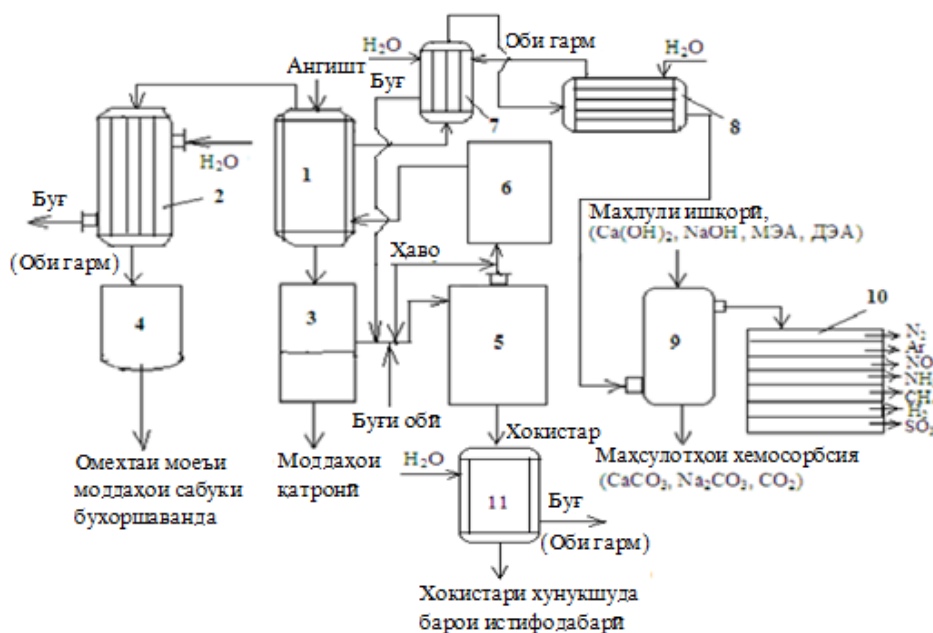
Варианти 2 – газкунонии ангишт бо мақсади ҳосил кардани газҳои энергия амалӣ мешавад, масалан, дар корхонаи ТАЛКО-и Тоҷикистон.

Газкунонии бугу ҳавоии ангишт барои ҳосил кардани газҳои технологӣ – ашёи хоми истеҳсоли моддаҳои химиявӣ (варианти 1)



Расми 2 – Нақшаи технологияи ҳосилкунии газҳои технологӣ бо тарзи газкунонии ангишт дар истеҳсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ: 1- реактори гармкунии пешакии ангишт, 2 – яхдон, 3 – ҷудокунандаи маҳсулоти карбонӣ ва қатрон, 4 – ҷамъовараки омехтаи моддаҳои бухоршаванда, 5 – газогенератор, 6,7 – деги истифодабарии гармии боқимонда, 8– яхдони гармибадалкунанда, 9-абсорбер барои фурӯкашии CO_2 бо маҳлули ишқорҳо, 10– ҷудокунандаи мембранавии омехтаи газҳо (ректификатори газҳо), 11 – яхдон барои хокистар.

Газкунонии бугу ҳавоии ангишт барои ҳосил кардани газҳои энергия (варианти 2)



Расми 3 – Нақшайи технологияи ҳосилкунии газ-ҳомили энергия ҳангоми газкунонии ангишт дар истеҳсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ: 1- реактори гармкунии пешакии ангишт, 2 – яхдон, 3 – ҷудокунандаи маҳсулоти карбонӣ ва қатрон, 4 – чамъовараки омехтаи моддаҳои бухоршаванда, 5 – газогенератор, 6 – реактор барои сӯзондани гази генераторӣ, 7 – деги истифодабарии гармии боқимонда, 8 – яхдони гармибадалкунанда, 9 – абсорбер барои фурӯкашии CO_2 бо маҳлули ишқорҳо, 10 – ҷудокунани мембранавии омехтаи газҳо (ректификатори газҳо), 11 – яхдон барои хокистар.

Намунаи амалӣ кардани тарзи газкунонии ангишт бо варианти 1.

Газкунонии вояи санчишии дар боло ишорашудаи ангишт бо ҳарорати 1050°C амалӣ карда мешавад. Ба 1000 кг ангишт бо тарзи пешниҳодгашта 1962 кг ҳаво ва 187 кг буғи об сарф шуда, 3430 м^3 гази технологӣ бо таркиби зерин ҳосил мешавад, масс. %: CO_2 – 2.10, CO – 21.5, CH_4 – 19.4, H_2 – 19.8, H_2O – 2.50, N_2 – 34.40, H_2S – 0.30. Гармидиҳии нисбии гази технологӣ ҳосилшуда $13.09 \text{ м}^3\text{Ҷоул}/\text{м}^3$ ё $44899.0 \text{ м}^3\text{Ҷоул}/\text{т}$ мешавад, ки ба $12470 \text{ кВт}\cdot\text{с}$ қувваи барқ ҳамарзиш аст.

Ҳангоми ҷудо кардани гази технологӣ газҳои тоза бо миқдорҳои, м^3 : CO_2 - 72.03, CO - 737.45, CH_4 - 665.42, H_2 - 679.14, H_2O - 85.75, N_2 - 1179.92, H_2S - 10.29 ҳосил мешаванд. Ҳамчунин бо ин тарз 9,8 кг моддаҳои бухоршаванда ва 45 кг моддаҳои қатронӣ, 53 кг хокистари ангишт ҷудо мешаванд, дар гармибадалкунандаҳо ва деги истифодабарии гармӣ $856 + 2,4 + 20 = 876,4 \text{ кг}$ буғи об ҳосил мешавад. Ҳамаи ин моддаҳо мувофиқи табиноти истифода мешаванд.

ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВИИ ИСТИФОДАБАРИИ АНГИШТИ КОНИ ФОН-ЯҒНОБ ДАР ИСТЕҲСОЛИ ГАЗИ ТЕХНОЛОҒӢ БАРОИ СИНТЕЗИ АММИАК ВА КАРБАМИД

Ин боби кор ба он сабаб иҷро шудааст, ки дар ш. Леваканд корхонаи муштараки Тоҷикистон ва Хитой ҚСК "Нуриҳои Осиё" собиқ корхонаи истеҳсоли нуриҳои азотино аз нав бо ҷорӣ кардани тарзи газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб барои ҳосил кардани гази технологӣ истеҳсолоти аммиак ва карбамид ба кор андохтааст. Ба нақша гирифта шудааст, ки дар як

сол то 500000 т ангишт истифода ва ҳамчунин 500000 т карбамид истеҳсол карда шавад. Мо таҳлили фоидаоварии технологӣ, иқтисодӣ ва экологии лоиҳаи мазкур, инчунин имконоти нақлиёти дар як сол бо 500000 т ангишт таъмин кардани истеҳсолоти додасударо гузарондем.

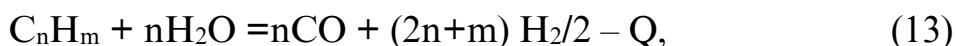
Марҳилаҳои ҳосил кардани NH_3 ва $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ дар ҷадвали 3 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 3 – Марҳилаҳои истеҳсоли аммиака и карбамида

Марҳила	Марҳилаҳои пайдарҳамии истеҳсоли карбамид
1	Ҳосилкунии пайвастиҳои карбонии газӣ
2	Дигаргуншавии пайвастиҳои карбонии газӣ ва ҳосилкунии ОГН (H_2+N_2)
3	Тозакунии ОГН (H_2+N_2) аз CO ва CO_2 ва ҷудокунии CO_2 –и тоза
4	Синтези аммиак
5	Синтези карбамид

Ҳангоми ба сифати ашёи хоми карбондор истифодабарии гази табиӣ (ГТ) ва гази моеъ (ГМ) марҳилаи 1 дар истеҳсоли карбамид вучуд надорад, зеро ҳуди ашёи хом дар намуди карбогидратҳо C_nH_m (n – адади карбон, m – адади гидроген дар молекулаи карбогидрат) қарор дорад, ки барои табдил додан ба CO ва H_2 мувофиқ аст.

Конверсияи гази табиӣ бо ҳароратҳои 600-950°C гузаронда мешавад, вале гази моеъ, яъне гомологи метан бо ҳароратҳои то 600°C конверсия мешавад. Конверсияи гази генераториро низ дар ҳароратҳои то 950°C барои табдили метани таркиби он то CO ва H_2 гузарондан лозим. Зимнан реаксияҳо (6), (8) ва $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 - 206.4 \text{ кҶоул/мол}$ (12)



ки дар ин ҷо Q – таъсири гармии реаксия мебошад. мегузаранд.

Натиҷаҳои ҳисобкуниҳои таҳлили муқоисавӣ дар ҷадвали ҷамъбастии 4 оварда шудаанд.

Муқоисаи маълумотҳои ҷадвали 4 нишон медиҳад, ки аз ангишти дорои 81% C карбамидро бо микдори баробар аз истифодабарии карбогидратҳои моеъ ҳосил кардан мумкин, аммо бояд қайд намоем, ки мавҷудияти карбон дар ангишт доимӣ нест ва вобаста аз хокистарнокии ангишт дар ҳудудҳои муайян тағйир меёбад, инчунин барои газкунони 1 т ангишт боз то 0.4 т ангиштро дар газогенератор барои таъмин кардани речаи гармии он сӯзондан лозим меояд.

Ҷадвали 4 – Маълумоти ҷамъбастии оиди истифода аз пайвастиҳои карбондор барои истеҳсоли аммиак ва карбамид

Пайвастиҳои карбонӣ	Микдор, кг	Оксидкунандаҳо		Маҳсулотҳо		
		намуд	харочот, кг	Намуд	харочот, кг	
Ангишти кони Фон-Ягноб	1000	об	1966.4	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	3729.0	
		ҳаво	1962.0	CO_2	235.5	
		нитроген N_2	225.2	H_2O	1118.2	
					H_2S	15.0
					хокистар	53.0

				талафёбӣ	2.4
Гази табиӣ аз Бухаро (РУ)	1000	об ҳаво нитроген N ₂	1561.2 2314.7 119.72	CO(NH ₂) ₂ NH ₃ H ₂ O Талафёбӣ	3607.7 301.3 1082.3 2.02
Гази моеъ, фраксияи пропан (Қазоқистон)	1000	об ҳаво	1842.7 2363.1	CO(NH ₂) ₂ CO ₂ H ₂ O Талафёбӣ	3862.6 167.2 1158.8 17.2
Гази моеъ, фраксияи бутан (Қазоқистон)	1000	об ҳаво	1855.7 2254.4	CO(NH ₂) ₂ CO ₂ H ₂ O Талафёбӣ	3717.1 261.9 1115.1 16.0

Агар аз рӯи миқдори умумии тамоми маҳсулоти ҳосилшуда, ҳамчунин истифодабарии таҷҳизоти технологӣ ва идоракунии он баҳо диҳем, пас натиҷаҳои бехтарин ҳангоми истифодабарии гази табиӣ муяссар гаштанд. Гарчанде ҳангоми истифодабарии гази табиӣ миқдори карбамиди ҳосилшуда нисбат ба истифодабарии ангишт ва газҳои моеъ камтар аст, вале бояд ба эътибор гирифт, ки дар ин ҳол ба таври иловагӣ боз 301.3 кг NH₃ ҳосил мешавад, ки он нисбат ба CO₂-и дар барзиёди ҳангоми истифодабарии ангишт ва газҳои моеъ ҳосилшуда, маҳсулоти бештар қиматнок мебошад. Ҳангоми мавҷудияти миқдори озоди NH₃ иловатан истеҳсоли аммиаки моеъ, кислотаи нитрат, оби аммиак ва нуриҳои минералии нитратдорро (NaNO₃, NaNO₂, NH₄NO₃ ва ғ.) ба роҳ мондан мумкин. Агар дигар манбаи ҳосил кардани CO₂ вучуд дошта бошад, пас аз 301.3 кг NH₃ боз 531.7 кг CO(NH₂)₂ ва 159.5 кг H₂O ҳосил кардан мумкин аст. Он вақт аз 1т гази табиӣ 3607.7+531.7=4139.4 кг CO(NH₂)₂ ва 1082.3+159.5=1241.8 кг H₂O ҳосил мешаванд, ки ба самаранокии баланди истифодабарии гази табиӣ барои истеҳсоли карбамид ишора мекунанд.

Ҷиҳатҳои моддӣ ва энергетикӣ ҳосил кардани гази технологӣ барои истеҳсоли аммиак ва карбамид бо газкунонии ангишт

Мувофиқи маълумоти китобҳо барои таъмини речаи ҳароратии кори газогенератор сарфшавии нисбии сӯзишворӣ то 40% массаи ангишти газкунонишавандаро ташкил медиҳад. Аз ин ҷо бар меояд, ки ҳангоми баромади ҳисобии миқдори CO(NH₂)₂ аз 1т ангишти кони Фон-Яғноб 3729.0 кг, тибқи маълумотҳои ҷадвали 4 баромади воқеии CO(NH₂)₂ 3729 :1.4 =2664 кг мешавад. Чунин баромади пасти карбамид бо хароҷоти калон барои таҷҳизот, нақлиёт ва дигар инфрасохторҳои истеҳсолот фароҳам меояд. Таркиби тағйирёбандаи ангишт имкон намедиҳад, ки таркиби доимии гази технологӣ аз ангишт ҳосил шавад.

Дигар масъалаи муҳим кашондан ва нигоҳдории ашёи хом мебошад. Интиқоли газҳои карбогидратӣ ба таври автономӣ бо кубурҳо амалӣ мешавад ва онҳо дар газголдерҳо нигоҳдорӣ мешаванд. Ҳамзамон ангишт ба воситаи автомобилҳо кашонда шуда, дар анборҳои кушода нигоҳдорӣ мешавад. Интиқоли 500000 т ангишт дар як сол 500000:25=20000 сафари (рейс) автомобилро (ба як тараф) ҳангоми иқтидори борбардории 1 мошин = 25т ангишт ё 55 сафар дар як шабонарӯзро (бо дарназардошти бозгаштани

нақлиёти автомобилӣ 55x2=110 сафар дар як шабонарӯз) талаб мекунад. Ин барои роҳи автомобилгарди Айнӣ-Душанбе-Бохтар-Леваканд бори гарон аст, хусусан дар мавсимҳои тирамоҳ ва зимистон. Нигоҳдории чунин миқдори ангишт ва коркарди он (майда ва хокакунӣ) низ ба муҳити зист зарари калон мерасонанд.

Дар асоси гуфтаҳои боло хулоса баровардан мумкин аст, ки аз рӯи тамоми нишондиҳандаҳои истеҳсолот: маҳсулнокиӣ, масолеҳ— ва энергиясарфшавӣ, тозагии экологии равандҳои технологӣ, идоракунии равандҳои химиявӣ-технологӣ, масоҳати ишғолнамудаи таҷҳизот, мустақилнокии кашонданҳо ва нигоҳдории ашёи хом ва дигар омилҳои истифодабарии газҳои карбогидратӣ ба сифати ашёи хом барои ҳосил кардани CO_2 , NH_3 ва $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ нисбат ба истифодабарии ангишт самараноктар ва даромадноктар мебошад.

КОРКАРДИ САРФАКОРОНАИ УСУЛҲОИ ИСТИФОДАБАРИИ ПАРТОВИ ГАЗКУНОНИИ АНГИШТИ КОНИ ФОН-ЯҒНОБ ДАР ИСТЕҲСОЛИ МАВОДИ ХИМИЯВӢ

Таснифи партовҳои газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб

Дар боби 3 ҳангоми коркарди технологияҳои комплекси газкунонии ангишт ва истифодабарии маҳсулоти таркиби он нишон дода шуда буд, ки кадом партовҳо дар кадом марҳилаи раванди технологӣ ҳосил мешаванд. Вобаста аз ҳолати фазаӣ, нишондиҳандаи миқдорӣ ва соҳаҳои истифодабарӣ ин партовҳоро дар намуди ҷадвали 5 ба системаи муайян дароварда шудаанд.

Ҷадвали 5 – Гурӯҳбандии партовҳои ба газ мубаддал намудани ангишт ва истифодабарии онҳо

Намуди партов	Таркиб	Миқдори партов ва вобастагии ҳосилшавии он	Ҷойҳои истифодабарии партови ба газ мубаддал намудани ангишт
Партовҳои газӣ	CO_2	миқдори эквиваленти С дар ангишт	Истеҳсоли $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, Na_2CO_3 , CaCO_3 , NaHCO_3 ва ғ.
	N_2	аз миқдори ҳаво барои ба газ мубаддалкунӣ	Гази тоза, истеҳсоли аммиак, оксидҳои нитроген, нуриҳои нитрогендор
	N_xO_y	аз дараҷаи оксидшавии нитроген дар ҳарорати ба газ мубаддал намудани ангишт	Истеҳсоли кислотаи нитрат, оби аммиакдор ва нурии нитрогендор
	SO_3+SO_2	аз таркиби ангишт	Истеҳсоли кислотаи сулфат ва моддаҳои сулфатӣ
	P_2O_5	аз таркиби ангишт	Истеҳсоли кислотаи фосфат ва нуриҳо
	Ағ ва ғайра.	аз миқдори ҳаво	Газҳои тозаии инертӣ
Партовҳои моеъ	Карбонгидридҳои ароматӣ	аз таркиби ангишт	Барои ҳосилкунии ҳалқунандаҳои органикӣ
Моддаҳои қатронӣ	Фенол ва истеҳсолнокии он	аз таркиби ангишт	Барои ҳосилкунии пайвастагиҳои фенол ва маҳсулоти он
Партов-	Ҳокистар ва	аз таркиби ангишт	Ҷудокуни барои ҳосилкунии

ҳои сахт	дажғол	компонентҳои алоҳида; Истеҳсоли маводҳои часпанда ва бетонҳо.
----------	--------	---

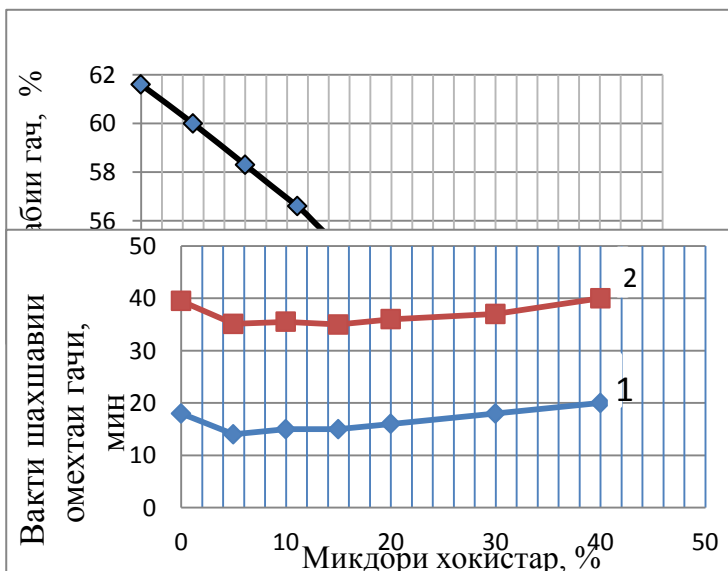
**Пуркунандаи минералии масолеҳи часпак аз хокистари ангишти кони
Фон-Яғноб**

Дар диссертатсия тадқиқоти озмоишӣ оиди аз хокистари ангишти кони Фон-Яғноб ҳосил кардани пуркунандаи минералӣ барои масолеҳи часпаки гачӣ ва сементӣ гузаронда шудааст. Барои тайёр кардани пуркунандаи минералӣ намунаи хокистари таркибаш дар ҷадвали 1 нишон додашуда истифода шуд.

**Омехтаҳои гачӣ бо пуркунандаи минералӣ аз хокистари ангишти кони
Фон-Яғноб**

Пуркунандаи минералӣ ба тағйирёбии нишондиҳандаи ҳосиятҳои композитсияҳои гачӣ таъсири мусбат мерасонад. Дар расми 4 вобастагии таъсири пуркунандаи минералӣ ба тағйирёбии обталабии композитсияи гачӣ нишон дода шудааст. Ҳангоми то 20% иваз кардани гач ба пуркунандаи минералӣ ғализии миёнаи композитсияи гачӣ аз 61.6 то 55% паст мешавад, баъдан ҳангоми то 40% зиёд кардани ҳиссаи хокистар дар таркиби часпак обталабии композитсияи гачӣ доимӣ буда, аз 55% паст намешавад. Пастшавии обталабии композитсияи гачӣ бо пуркунанда дар муқоиса бо обталабии гачи асоси он аз 1.6 то 6.6%-ро ташкил медиҳад. Аммо пастшавии обталабии композитсияи гачӣ ба тағйирёбии давомнокии раванди гироиши часпак намеорад, муҳлатҳои гироиши композитсияи гачӣ доимиянд ва дар ҳудуди: оғоз 15...20, анҷоми гироиш 32... 40 дақиқаро ташкил медиҳанд (расми 5). Чунин доимият аз он гувоҳӣ медиҳад, ки хокистар дар реаксияҳои гидрататсияи зарраҳои гач иштирок намекунад ва ба равандҳои гироиши ҳамаҷонибаи гач таъсир намерасонад.

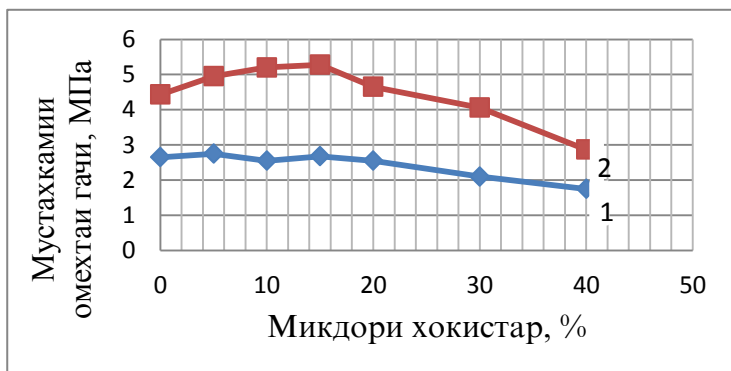
Пуркунандаи минералии гач ҳангоми сарфшавиҳо то 20% мустаҳкамии санги гачро баланд мекунад (расми 6), ҳангоми минбаъд зиёд кардани хокистар то 40% мустаҳкамии санги гач паст мешавад. Мавҷудияти ниҳони хокистар дар таркиби композитсияи гачӣ 20% барои баланд кардани сифати онҳо муносибтарин мебошад.



Расми 4 – Вобастагии тағйирёбии композитсияи гач нисбат аз обталабии таносуби микдори моддаи часпанда ва хокистар

Расми 5 – Вобастагии вақти шахшавии омехтаи гачӣ аз таносуби микдори моддаи часпанда ва хокистар: 1-саршавии

шахшавӣ; 2-охири шахшавӣ.

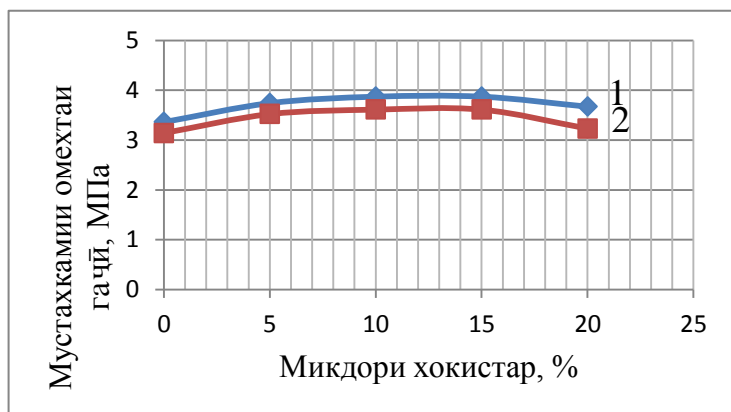


Расми 6 – Вобастагии мустаҳкамии омехтаи гачӣ аз таносуби микдори моддаи часпанда ва хокистари таркиби он: 1-ҳангоми хамшавӣ; 2-ҳангоми фишурдашавӣ

Обфурукашии санги гач бо зиёдшавии мавҷудияти хокистар дар таркиби композитсия кам мешавад, вале мустаҳкамии санг бо хокистар ҳамеша баландтар аз мустаҳкамии санг дар гачи тоза аст. Пастшавии коэффитсиенти нармшавии баъзе намунаҳо ҳангоми 20% сарфшавии хокистар на пастшавии мустаҳкамии санги гач дар ҳолати серобӣ аст, балки баландшавии мустаҳкамии санг дар намуди хушқу ҳавой мебошад. Зимнан, мустаҳкамии санги гач дар ҳолати серобӣ бо тамоми воябандиҳои хокистар аз мустаҳкамии санг бе он дар ҳолати серобӣ баландтар аст.

Ҷадвали 7 – Таркиби композитсияи гачӣ ва таснифоти ба об тобоварии он

Таркиби композитсияи гачӣ, % масс.		Тавсифоти ба об тобоварии санги гачӣ	
Гач	Хокистар	Обкашӣ, %	Коэффитсиенти нармшавӣ
100	-	2.21	0.88
95	5	2.14	0.93
90	10	2.06	0.93
85	15	2.03	0.93
80	20	1.62	0.83



Расми 7–Вобастагии мустаҳкамии санги гачӣ ҳангоми фишурдашавӣ ҳолати хушқӣ (1) ва тарӣ (2) аз таносуби микдори моддаи часпанда ва хокистар дар таркиби омехтаи гачӣ

Сементҳои омехта бо пурқунандаи минералӣ аз хокистари ангишти кони Фон-Ягноб

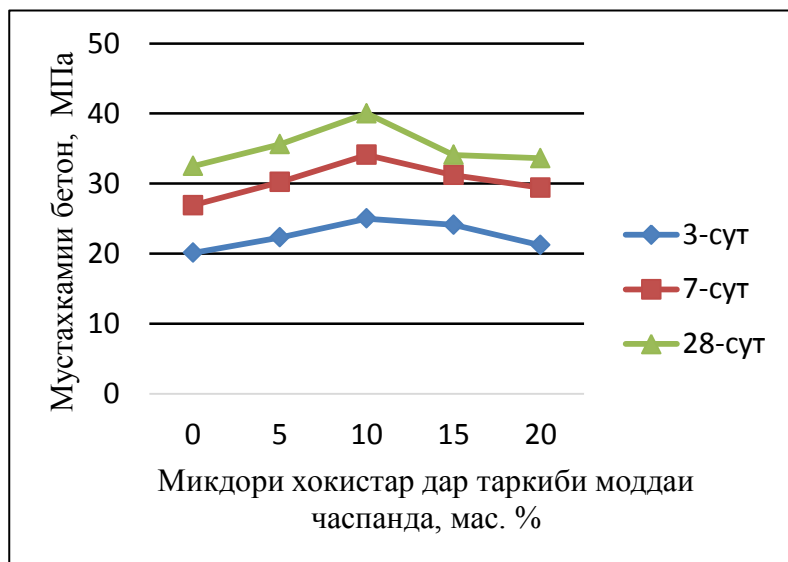
Пуркунандаи минералӣ дар таркиби сементи омехта пеш аз ҳама ғализии миёна ва муҳлатҳои гироиши часпакро тағйир медиҳад. Ҳангоми мавҷудияти хокистар аз 5 то 20% дар таркиби часпаки асосаш сементи муқаррарии М400 ғализии миёнаи хамираи семент 3.5% паст шуда, аз 24.75% то 23.9% кам шуд. Муҳлатҳои гироиши сементи омехта чанде зиёд шуда, аз 2¹⁰ то 4³⁰ соатро ташкил доданд, дар ҳоле ки таркиби аввалаи семент дар давоми аз 1²⁰ то 3⁴⁰ соат гироиш мекард. Ин тағйиротҳо ба баландшавии мустаҳкамии санги семент мусоидат карданд.

Мустаҳкамии санги семент бо озмоиши болорчаҳои намунавии андозаашон 4x4x16 см, ки аз омехтаи таркибаш 1:3:0.4 (часпак:қуми Волск:об) тайёр карда шудаанд, ҳангоми мавҷудияти пуркунандаи минералӣ дар таркиби сементи омехта аз 5 то 20% муқаррар карда шуд. Дар ҳоли мустаҳкамии семент бе пуркунандаи минералӣ дар 28 шабонарӯз 6.7 МПа ҳангоми хамкунӣ ва 42.1 МПа ҳангоми фишордиҳӣ будан мустаҳкамии сементи омехта то 8.2...9.2 МПа ҳангоми хамкунӣ ва то 43.1 – 48.5 МПа ҳангоми фишурдан зиёд шуд. Афзоиши мустаҳкамии сементи омехта ҳангоми хамкунӣ аз 22,4 то 37.3% ва ҳангоми фишордиҳӣ – аз 2.4 то 15.2%-ро ташкил дод, илова бар ин, чунин баландшавии мустаҳкамии часпаки омехта ҳангоми аз 5 то 20% камшавии масрафи семент дар таркиби он рӯй медиҳад.

Таъсири мусбати хокистар ба баландшавии мустаҳкамии семент як қатор сабабҳо дорад. Якум ин, ки таркиби хокистар то 56% кремнезём SiO₂ дорад, ки дар таркиби семент таносуби CaO: SiO₂ –ро паст карда, ба пайдошавии гидросиликатҳои пастасоси калсий бо формулаи умумии CSH(B) мусоидат мекунад. Дуюм, заррачаҳои фаъоли реаксионии хокистар қобиланд ба реаксияи пайвастании Ca(OH)₂ даромада, гидросиликатҳои калсий ҳосил кунанд, ки нисбат ба Ca(OH)₂ мустаҳкамии баланд доранд. Сеюм ин, ки заррачаҳои нофаъоли хокистар нақши микропуркунандаҳои сохти санги сахтшавандаи сементро ҳоҳанд бозид. Баландшавии назарраси мустаҳкамии сементи омехта ҳангоми хамкунӣ аз он гувоҳӣ медиҳад, ки заррачаҳои хокистар дар муҳити минералҳои сахтшавандаи семент инчунин нақши чузъи арматурониро мебозанд.

Аз сементи омехтаи аз 5 то 20% хокистари ангишти кони Фон-Яғноб, ки чун пуркунандаи минералӣ дорад, омехтаи бетони таркибаш 1 :1.51: 2.57: 0.4 (часпак: қум: сангрза: об) тайёр карда, аз он намунаҳои мукааби андозаашон 10x10x10см барои озмоиши мустаҳкамии бетон тартиб дода шуданд. Намунаҳои бетон дар шароити муътадил то 28 шабонарӯз сахт шуданд. Дар расми 8 вобастагии тағйирёбии мустаҳкамии бетон аз таркиби сементи омехта дар 28 шабонарӯз оварда шудааст.

Расми 8 – Вобастагии мустаҳкамии бетон аз таркиби сементи омехта



Мустаҳкамии бетон ҳангоми 10% мавҷудияти хокистар дар таркиби сементи омехта муқобили 32.5 МПа барои сементи бе хокистар ба 40 МПа расида, афзудани мустаҳкамии бетон 23.1%-ро ташкил дод. Ҳангоми дигар мавҷудиятҳои пуркунандаи минералӣ дар таркиби сементи омехта

мустаҳкамии бетон ҳамчунин аз 32.5 МПа баландтар аст.

ХУЛОСАҲО

Технологияи комплекси газкунонии ангишти кони Фон-Яғноб ва истифодабарии чузъҳои таркиби он барои истеҳсоли моддаҳои химиявӣ масолеҳ коркард шуд. Муқаррар шуд, ки:

1. Такмили раванди газкунонии ангишт барои афзудани ҳиссаи газҳои гармидиҳанда (H_2 , CH_4 , CO , H_2S) дар таркиби гази технологӣ ба мутаносибан паст кардани сарфшавии нисбии оксидкунандаҳои карбон ва ҳаҷми умумии газҳои ҳосилшуда мусоидат мекунад;

2. Технологияи комплекси коркардшудаи газкунонии ангишт барои истеҳсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ имкон медиҳад, ки чузъҳои таркиби ангишт ва қобилияти гармидиҳии онҳо бе ҳосилшавии партовҳои муҳити зистро ифлоскунанда пурра истифода шаванд;

3. Аз рӯи тамоми нишондиҳандаҳои истеҳсолот: маҳсулноқӣ, масолеҳ-ва энергиясарфшавӣ, тозагии экологии равандҳои технологӣ, идоракунии равандҳои химиявӣ-технологӣ, масоҳати ишғолнамудаи таҷҳизот, мустақилнокии кашонданҳо ва нигоҳдории ашёи хом ва дигар омилҳои истифодабарии газҳои карбогидратӣ ба сифати ашёи хом барои ҳосил кардани CO_2 , NH_3 ва $CO(NH_2)_2$ нисбат ба истифодабарии ангишт самараноктар ва даромадноктар мебошад;

4. Хокистари ангишти кони Фон-Яғноб бисёрчӯзъа буда, то 78.68% аз оксидҳои SiO_2 ва Al_2O_3 иборат аст. Истифодабарии он ба сифати пуркунандаи минералии моддаҳои часпак сифати композитсияҳои гачӣ ва мустаҳкамии бетонҳои сементиро баланд ва дар як вақт кам намудани сарфшавии нисбии маводи часпандаро дар таркиботи онҳо то 20% кам мекунад.

Натиҷаҳои асосии диссертатсия дар интишороти зерин нашр шудаанд

Мақолаҳои, ки дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд:

1. Шарифов, А. Экологические проблемы использования угля в качестве энергоносителя и способы их решения / А. Шарифов, **Г.Г. Шодиев**, Т.С. Бобоев, Д.К. Субхонов // Вестник ТГУ. – 2015. – № 4(32). – С. 183-187.

2. Шарифов, А. Оптимизация выхода горючих газов при паро-воздушной газификации угля / А. Шарифов, **Г.Г. Шодиев**, Д.К. Субхонов, Т.С. Бобоев // Вестник ТГУ. – 2016. – № 1/4(216). – С. 45-48.

3. Шарифов, А. Использование золы угля Фон-Ягнобского месторождения в качестве наполнителя композиций из гипсовых вяжущих / А. Шарифов, Д.К. Субхонов, **Г.Г. Шодиев**, Т.С. Бобоев // Доклады АН Республики Таджикистан. – 2016. – Т. 59, № 9–10. – С. 413-417.

4. Шарифов, А. Эффективная органоминеральная добавка для повышения качества гипсовых композиций / А. Шарифов, У.Х. Умаров, Д.К. Субхонов, **Г.Г. Шодиев**, Ш.И. Ахмадов // Вестник ТГУ. – 2016. – № 2(34). – С. 37-42.

5. Шарифов, А. Сравнительная оценка использования разных видов углеродосодержащего сырья в производстве технологического газа для синтеза аммиака и карбамида / А. Шарифов, **Г.Г. Шодиев**, Ш.И. Ахмадов // Политехнический вестник Серия: Инженерные исследования. – 2017. – № 3(39). – С. 70-89.

6. Ахмадов, Ш.И. Утилизация золы угля Фон-Ягнобского месторождения в составе силикатного кирпича / Ш.И. Ахмадов, **Г.Г. Шодиев** // Политехнический вестник Серия: Инженерные исследования. – 2017. – № 4(40). – С. 181-185.

Маводҳои дар конфронсияҳои илмӣ навишта:

7. Шарифов, А. Комплексное использование продуктов сжигания и газификации угля / А. Шарифов, А. Муминов, **Г.Г. Шодиев**, Д.К. Субхонов, Т.С. Бобоев // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». – Душанбе, Издание ТГУ, – 2014. – С. 199-202.

8. Шарифов, А. Возможные пути утилизации золы угля для производстве строительных материалов / А. Шарифов, Д.К. Субхонов, **Г.Г. Шодиев**, А.А. Улукханов, Т.С. Бобоев, Ш.И. Ахмадов, А.А. Акрамов // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Перспективы архитектуры, строительство и производства строительных материалов». – Худжанд, Издание ПИ ТГУ, – 2015. – С. 185-188.

9. Шарифов, А. Органоминеральные добавки для улучшения состав минеральных вяжущих материалов / А. Шарифов, Д.К. Субхонов, Т.С. Бобоев, Ш.И. Ахмадов, **Г.Г. Шодиев** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Практика, проблемы и перспективы повышения качества проектирования, строительства и производства строительных материалов». – Душанбе, Издание Комитет по архитектуре и строительству при правительстве РТ, ГУП «Научно – исследовательский институт строительства и архитектуры», – 2016. – С. 185-188.

10. Ахмадов, Ш.И. Влияние золы угля ТЭС на механические свойства керамического кирпича / Ш.И. Ахмадов, Т.С. Бобоев, **Г.Г. Шодиев**, А. Шарифов

// Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». – Душанбе, ТГУ, – 2016. – С. 8-11.

11. Шарифов, А. Гипсовая композиция с органоминеральной добавкой из золы угля и экстракта листьев чинары / А. Шарифов, Д.К. Субхонов, **Г.Г. Шодиев**, Т.С. Бобоев, Ш.И. Ахмадов // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования». – Душанбе, ТГУ, – 2016. – С. 49-53.

12. Умаров, У.Х. Гипсо-зольные вяжущие улучшенного качества / У.Х. Умаров, Д.К. Субхонов, А. Шарифов, **Г.Г. Шодиев** // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Повышение сейсмической безопасности городов и населенных пунктов». – Душанбе, Издание Комитет по архитектуре и строительству при правительстве РТ, ГУП «Научно – исследовательский институт строительства и архитектуры», – 2017. – С. 72-76.

13. Шарифов, А. Рациональный способ утилизация отходов производства газификации угля / А. Шарифов, **Г.Г. Шодиев**, А.К. Муминов // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы горно-металлургической промышленности Республики Таджикистан и пути их решения». - Душанбе, МИСиС, – 2018. – С. 80-85.

АННОТАТСИЯ

ба диссертатсияи Шодиев Ғолибҷон Ғаюрович дар мавзӯи «Асосҳои технологии ба газ мубаддал намудани ангишти кони Фон-Яғноб барои истеҳсоли якҷояи гармӣ ва маводи химиявӣ», барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 05.17.01 – технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

Мақсади таҳқиқот - ин коркарди технологияи маҷмӯи раванди газкунии ангишт ва истифодабарии маҳсулотҳои он мебошад.

Ба сифати маводи таҳқиқот ангишти кони Фон-Яғноби Ҷумҳурии Тоҷикистон ва маҳсулотҳои он истифода шудааст.

Дар кор таҳқиқотҳои амали зерин иҷро шудаанд:

- таҳлили таркиботи ангишти кони Фон-Яғноб барои муайян кардани имконоти истифодабарии тамоми ҷузъҳои он;

- тақмили раванди газкунии буғу ҳавоии ангишти кони Фон-Яғноб барои баланд кардани қобилияти гармидиҳии гази технологӣ;

- тартиб додани технологияи комплекси газкунии ангишти кони Фон-Яғноб барои истеҳсоли гармӣ ва масолеҳи химиявии мувофиқкардашуда;

- таҳлил ва санҷидани истифодабарии тарзи газкунии ангишт барои ҳосил кардани гази технологӣ ба сифати ашёи хом дар истеҳсолоти аммиак ва карбамид;

- коркарди технологияи истифодаи хокистари ангишти кони Фон-Яғноб дар истеҳсолоти моддаҳои часпаку омехтаҳои сохтмонӣ ва омӯзиши ҳосиятҳои техникӣ онҳо.

Рисолаи диссертатсионӣ аз муқаддима, панҷ боб, хулосаҳо ва рӯйхати адабиётҳои истифодашуда дар 108 номгӯй дар 99 саҳифаи чопи компютерӣ бо 9 расм ва 19 ҷадвал иборат мебошад.

Оид ба мавзӯи рисолаи номзади 13 мақола, аз ҷумла 6 мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 7 мақола дар маводҳои конференсҳои байналмиллалӣ ва ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ нашр шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: ангишт, газгардонӣ, энергиябаранда, сӯхтан, таҳлили химиявӣ ангишт ва хокистар, истифодабарии хокистар, маҷмуи технология, оксиди карбон (II), метан, гидроген, оксиди карбон (IV), нитроген, қобилияти гармидиҳии газ.

РЕЗЮМЕ

к диссертации Шодиева Голибджона Гаюровича на тему: «Технологические основы газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещенного производства тепла и химических материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ

Цель работы заключается в разработке технологических основ комплексного процесса газификации угля и использования её продуктов.

Объекты исследования – уголь Фон-Ягнобского месторождения Республики Таджикистан и продукты его газификации. В работе выполнены следующие исследования:

- анализированы составы угля Фон-Ягнобского месторождения для определения возможностей использования всех компонентов, входящих в них;
- проведена оптимизация процесса паро-воздушной газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для повышения теплотворной способности технологического газа;
- разработана комплексная технология газификации угля Фон-Ягнобского месторождения для совмещённого производства тепла и химических материалов;
- проведена оценка процесса газификации угля для получения технологического газа в качестве сырья в производствах аммиака и карбамида и показана его нерентабельность по сравнению с применением углеводородных газов;
- разработана технология утилизации золы угля Фон-Ягнобского месторождения в производствах вяжущих веществ и строительных смесей.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов и списка использованной литературы, включающего 108 наименований, изложена на 99 стр. компьютерного набора, иллюстрирована 9 рисунками и 19 таблицами.

По теме диссертации опубликованы 13 статей, из них 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 7 статей в материалах международных и республиканских научно-практических конференциях.

Ключевые слова: уголь, газификация, технологический газ, энергоноситель, комплексная технология получения тепла и химических веществ, теплотворная способность газа, утилизация золы.

SUMMARY

to the dissertation of Shodiev Golibjon Gayrovich on the theme: "Technological bases of coal gasification of the Fon-Yagnob deposit for the combined production of heat and chemicals", presented for the degree candidate of technical sciences in specialty 05.17.01 - technology of inorganic substances

Objective is to develop the technological basis for the integrated process of coal gasification and use of its products.

Objects research - Fon-Yagnob coal of the Republic of Tajikistan and its gasification products. The following studies were performed:

- analyzes composition of coal the Fon-Yagnob deposit to determine the possibilities of using all the components included in them;
- optimization of the process of steam-air gasification of the Fon-Yagnob coal field to increase the calorific value of the process gas;
- developed a complex gasification technology for the coal of the Fon-Yagnob field for the combined production of heat and chemical materials;
- evaluation of the process of coal gasification to produce process gas as a raw material in the production of ammonia and urea was carried out and its unprofitability was shown compared to the use of hydrocarbon gases;
- The technology for utilization of coal ash from the Fon-Yagnob deposit in the production of binders and building mixtures has been developed.

The thesis consists of an introduction, the fifth chapters, conclusions and a list of references, including 108 titles, set out on 99 pages of a computer kit, illustrated with 9 figures and 19 tables.

On the topic of the dissertation 13 articles were published, including 6 articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan and 7 articles in the materials of international and republican scientific and practical conferences.

Keywords: coal, gasification, synthesis gas, energy carrier, combustion, chemical analysis of coal and ash, utilization of ash, complex technology, carbon monoxide, methane, hydrogen, carbon dioxide, nitrogen, calorific value of gas.

Ба чоп 28.11.2018с. иҷозат шуд. Ба чоп 15.01.2019с. имзо шуд.
Қоғазӣ офсетӣ. Чопи офсетӣ. Ҳуруфи адабӣ.
Андозаи 60X84 1/16. Ҷузъи чопӣ 1,5.
Теъдоди нашр 100 нусха.

