

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

СУЛЫКӨМІР ОТЫННЫҢ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ДАМУ БОЛАШАҒЫ

Мырзабай Бекжан Бекмұратұлы, Ануарбеков Мақсат Арганатұлы

mr.enu.tef@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-нің Жылуэнергетика мамандығының
3 курс студенттері, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – т.ғ.к., доцент м.а.Тютебаева Г.М.

Қазақстанда электр энергиясын өндіру 69 электр станциясында жүзеге асырылады. Оның ішінде көмір қоры көздері 74% үлесін алады, сондықтан олардың көпшілігі төменгі сұрыпты арзан көмірмен жұмыс істейді. Көмірлі электр станциялары көмірді жаққан кезде азот, күкірт оксидтерінің, ауыр металдардың және көп мөлшердегі көлемді күлдің пайда болатыны, біршама «лас» энергия өндіру көздерінің бірі болып табылатыны бізге белгілі. Экологиялық нормаларды барынша күшейту барысында, көмір станцияларының көпшілігі экологиялық таза отын түрлерін іздеуге мәжбүр болады. Экологиялық энерготіімді таза көмір энергетикасының перспективалы бағдарламалық дамуы жоспары - сулыкөмір отынды (СКО) пайдалану болып табылады. СКО - ұсақ дисперсті қоспалы майдаланған көмірден, су және бірқатар құрамында 60-70% көмір, 30-40% су болатын тұрақтандырушы қоспалардан (пластификаторлар) тұрады [1].

Сыртқы түріне байланысты СКО мазутқа ұқсас, тұтқыр, сұйық отын болып табылады, сондай-ақ ол көмір және мазут қазанагрегаттарында газ бен мазуттың орнына жылу мен электр қуатын алу үшін пайдалануға болады. Сулыкөмірдің бірқатар артықшылықтары бар:

- Отынды көмір қожадарынан, көмірден (қоңыр, газды, ұзынжалынды, жіңішке, антрацит), сланец пен торфтан дайындау мүмкіндігі; жанудың жоғары жалыны (98%-тен төмен емес); газификация арқылы, пиролиз, мұнай коксы жануы ($\text{CO} + \text{H}_2$ пайда болуы мен жануы);

- сақтау мен тасымалдаудың қарапайымдылығы (СКО-ның сыйымдылығына сәйкес қажетті қыздыру мазутта 70°C болса, СКО-да 10°C құрайды);

- жарылыс пен өрттен қауіпсіздігі;

- азот және күкірт оксидтері пайда болуының төмендігі, қалдықтарды толық пайдалану мүмкіндігі, СКО-ды жағу нәтижесінде қазандықтың құбыр бөліктерінің жылуөткізгіштігін және жанудың тиімділігін төмендететін қождың пайда болуы азаяды.

Ал кемшіліктерін атап өтсек:

- 40% булануға кететін суспензиядағы судың көп мөлшері;

- көмірді ұнтақтауға кететін энергия, 1т көмірді ұнтақтауға 15-20 кВт электр энергиясы қажет;

- сұйық отынды ұнтақтағандағы құрал-жабдықтардың тозуы және оған кететін шығыны.

Көмірсулы отынды жағу тиімділігі көп ретте тексерілген және жарты ғасырлық даму тарихында көмірсулы суспензияны қолдану өте тиімді әдіс болып табылады. СКО дамыту кеңес дәуірі кезінде 1959 жылдан бастап көлемді ғылыми-зерттеу мен СКО-ды жағу мен тасымалдау бойынша кешенді ғылыми-зерттеу және құрылымдық-әдістемелік жұмыстары жүргізіле бастады. СКО-ды пайдалану жобасы ең алғаш рет Кеңес Одағындағы ұзындығы 262 км болатын Белово-Новосибирск көмір желісі арқылы Новосибирскі ЖЭС-5 жағу үшін іске асырылды [2].

Сулы көмір отынға деген қызығушылық шет елде, мұнайға деген тапшылық әсерінен, 1973 жылдан бастап арта бастады. Сулы көмір отынды дайындау мен дамыту технологиясын АҚШ, Швеция, Ұлыбритания, Қытай, Жапония, Канада, Италия және басқа да елдерде жүздеген ірі ұйымдар айналыса бастады. Қытай басшылығы жақын 20 жылда СКО өндіру көлемін жылына 5-тен 10 млн т-ға дейін жеткізуді жоспарлап отыр. Қытайлық Sino Clean Energy Inc (SCEI) компаниясы Қытайда сулы көмір отынын жеткізуде және NASDAQ (тикер SCEI) биржасында жылдам өсіп келе жатқан компаниялардың бірі болып табылады. Сонымен қатар Қытайда СКО өндіруде 3 ғылыми зерттеу орталығы мен қазандықтар мен электростанцияларында жағатын 6 зауыт жұмыс істейді және де 2 млн кВт-қа дейін энергия өндіреді.

СКО дайындау технологиясын салыстыру

Сулык-көмір отынды өндіргендегі шығындар екі негізгі құраммен анықталады (шикізаттан басқа): СКО дайындауға кететін электр энергиясы шығыны мен жұмысшылардың еңбекақысы. Көптеген мақалаларда, өз шешімдерінде, СКО өндірудегі энергия сыйымдылығын есептеу жүргізеді, әртүрлі әдістерде, тұтынушыдан оперативті шығындарды жасырып қалады. Теңдей шарттарда және мөлшері максимал 200-300 мм (паспорт бойынша) бөліктегі, бірдей тауарлы энергетикалық көмірді пайдаланған кездегі технологияның тиімділігін анықтатайтын сынақ жүргізейік. Барлық СКО дайындау технологиясы үшін бастапқы көмірді 10-12 мм бөлікке дейін ұнтақтау керек. Ұнтақталған көмірді тасымалдауға кеткен шығынды есептемеуге де болады, себебі оларды бірдей деп аламыз. Айырмашылық майдаланған көмір технологиясынан басталады. Ұнтақтаудың үш негізгі әдісі бар: диірменде, кавитациялық және гидросоққылау. Көмірді ұнтақтау қондырғысының тарихы кезекпен барабанды диірменнен шарлы, сосын вибрациялық диірменге қарай ауысты. Диірменнің екі алғашқы түрі өндірісте қазірде қолданылуда, бірақ қазіргі кезде оның тиімділігі төмен бағаны көрсетеді. Осы кезге дейін мұндай үлкен өнімділіктегі, 1 т дайын өнімге 100 кВт·сағ энергия шығыны жұмасалатын, диірмендер шығаралуда.

XXI ғасырда СКО дайындау технологиясы тиімді және ылғалмен ұнтақтау технологиясын қолдану арқылы дамып келеді. Мұндай даму әртүрлі физикалық әсерлермен ұнтақтауды қолданғанда мүмкін болды. Олар, ең алдымен, ультрадауысты, кавитациялы және гидросоққының әсерлері.

Солардың ішінде атақтысы болып, химиялық коспаларды қолданбай, СКО (КаВУТ) дайындау үшін сулыкөмір суспензиясын кавитациялық өңдеуден өткізетін әдіс болды. Бұл әдісте СКО дайындауда қолданылатын электр шығыны 30 кВт·сағ/т құрайды. Бұл цифрлар тек қана ылғалмен ұнтақтау үшін ғана. Жалпы шығындар кестеде көрсетілгендей айтарлықтай ұлғаяды.

СКО дайындау бойынша «Амальтеа» ЖАҚ-ның мамандары ұнтақтаудың басқа, жаңа әдісін ойлап тапты. Ол құрылғы - ылғалмен ұнтақтайтын гидросоққылы құрылғы (БҰГСК). Басқа ұнтақтайтын құрылғыларға, вибродиірмен және кавитаторға қарағанда БҰГСК ерекшелігі, оған кететін энергия шығынның 1 т –на 8-10 кВт·сағ-тан аспауы.

1 Кесте - Сулыкөмір отынды жағу

Сипаттамалары	Вибродиірмен ВМ-400	КаСКО	БҰГСК
Кешенді дайын шикізат бойынша өнімділігі, т/сағ	1,5	30	10-12
СКО дайындауға кететін меншікті электр шығыны (тек ұнтақтау), кВт·сағ/т	55	30	8-10
СКО дайындауға кететін меншікті энергия шығыны барлық құрауыштарын есептегенде (ұнтақтау, қыздыру, жарық, сорғылау және т.б.), кВт·сағ/т	103	120	35,4

СКО көптеген булы және сулықыздырғыш қазандықтарда жағуға болады. Оны қазандардың оттықтарын ауыстыру арқылы жаңғыртуға болады. Қазандықтарда көмірді қабатты жағу әдісі арқылы СКО бірге жағуға болады/көмір (80/20%). Жаңа құрылыс үшін арнайы жобаланған қазандықтарды қолдануға да болады. Бупневматикалық форсунканы әр түрлі отын түрін шашуға арналған: СКО, мазут, дизельді отын, қазан-пешті отын және т.б. Форсункадіңгегінің арнайы құрылысы және бүрку ұштары бүрку сапасын беруші құбырлар мен абразивті тозудан сақтап отырады.

2 Кесте - Көмірмен салыстырғандағы газмазутты қазандықтағы шығарындыларды өлшеу нәтижелері

	Дизелдің жануы	СКО жарықтандырумен (20%)	Көмір
NO _x (350 ₂)	145 мг/м ³	93 мг/м ³	176 мг/м ³
O ₂ өлшенген	3,7%	3,6%	4,8%
Базисті O ₂	3,0%	3,0%	3,0%
Ауа шығыны	1,22%	1,22%	1,28%

Қазақстанда сулықөмір отынды пайдаланудың келешегі

Сулықөмір отынды Қазақстанда дамыту Олег Сосковец басқарып отырған “Деловой Совет ЕвразЭС” ассоциациясымен тығыз байланысты. НПЦ “Экотехника” (Новокузнецк) жасаған технология Қазақстанда “Совместное предприятие “КазСиб Технология” ЖШС-мен патенттелген. 2009 жылы Теміртауда “Хиллари Ассетс” ЖШС мен ең алғаш рет қожды СКО-мен жағылатын қазандық үлгісі дайындалды. Сулықөмір отынды дайындау құрылғысы мен сәйкесінше жағатын қазандықты жабдықтау үшін 30-40 миллион теңге көлемінде қаржы керек болады екен. Егер отынды жағатын қазандықты СКО-ға арнап қайта жабдыктаса, онда оған кеткен шығынды 2,5-3 жылда қайтарып алуға болады. Және де осыны келесі жылыту маусымына дейін жасап шығарса, оны қазірде жылыту маусымы кезінде қиын жағдайда қалып жатқан аудандарда, мысалы, Шығыс Қазақстанның ЖЭС-не сәйкестендіріліп жағылса, маңызды даму алатын еді.

3 Кесте - ЖЭС-де қайта құрастырылған немесе жаңадан жасалған қазандықта қатты, сұйық және газ тәрізді отын түрлерін жаққанда атмосфераға бөлінетін азот оксидтерінің қалдықтарының меншікті техникалық ерекшеліктері

Қазандықтың жылулық қуаты Q, МВт (қазандықтың бүөнімділігі D, т/сағ)	Отын түрі	Жылулық энергия бірлігіндегі массалық қалдық NO _x , г/МДж	Массалық қалдық NO _x , кг/т. у. т	Түтіндік газдағы NO _x концентрациясы, $\alpha = 1,4$ мг/м ^{3*}
299 МВт-қа дейін (420 т/сағ дейін)	газ	0,088	2,58	255
	мазут	0,103	3,02	290
	Қоңыр көмір:			
	қатты күл жою	0,188	5,47	500
	сұйық күл жою	0,206	6,05	550
	Тас көмір:			
	қатты	0,208	6,10	570

	күл жою			
	сұйық күл жою	0,256	7,49	700
300 МВтжәне одан да жоғары (420 т/сағ және одан да жоғары)	газ	0,100	2,93	290
	мазут	0,124	3,64	350
	Қоңыр көмір:			
	қатты күл жою	0,214	6,27	570
	сұйық күл жою	-	-	-
	Тас көмір:			
	қатты күл жою	0,237	6,96	650
	сұйық күл жою	0,292	8,56	800

Ресейлік ғалымдардың есебі бойынша әртүрлі отыннан 1 Гкал энергия өндіру үшін мынадай шығындар кетеді:

Мазут 2887,2 тенге/Гкал

Газ 2150 тенге/Гкал

Көмір 2015 тенге/Гкал

СКО қождан778 тенге/Гкал

ҚР –ның Энергетика Министрлігі мәліметі бойынша металлургияға қажетті көмірді өндіру 30 млн тоннаға жуық болды.Өндірілген көмірдің 80% -і кешенді байытылған,одан 20-дан 30%-ке дейін қож пайда болатынын ескерсек,онда соңғы 60 жылдағы жиналған қож үйінді көлемін келтіруге болады.Көмірлі энергетика үшін көмірді әртүрлі қазандық қондырғыларында тікелей жағудан бөлек көмірсулы отынды,қалдықтарды жағуға өту маңызды шешім болуы да мүмкін.Мысалы,Қарағандының көмірлі қождары.Осы мақаладан оқып отырғанымыздай, бұл қалдықтардан жеткілікті мөлшерде СКО-ды дайындауымызға болады.

Көптеген әдебиеттерді,есептеулерді қолдана отырып мынадай шешімге айтуға:СКО-ды көбіне газмазутты және көмірлі қазандарда жағу тиімді деуге болады.Қазіргі күнде СКО-ды ондаған бу және сулы қазандықтарда (ДКВР, ДЕ, КЕ, БКЗ және т.б) жағу ресми түрде таныла бастады.Көптеген жағдайда алаулатып және құйындатып жағу әдісі қолданылады.Оған дәлел ретінде, есептеулер жүргізудің нәтижесін негізге ала отырып, төмендегі кестеден көз жеткізуге болады.

Сулықөмір құрамында көмірдің жану ерекшелігі болып,оның тамшылы жануында,мұндағы көмір шаңын жағудан айырмашылығы екі негізде:

- «кептірілу-оталу-жану» механизмі бойынша классикалық жағу;
- «көмір+су»($C + H_2O$) құрамынан синтезгазына ($CO + H_2$) ыдырауы.

Бұл әдіс (газификациямен) құрамында оттегісі төмен бөліктерде ұшырайды.Басқаша айтқанда, СКО жанғанда отынғк су компоненті қосылып,соның салдарынан оталу температурасы мен СКО бірқалыпты жануы (800-1100 °С) төмендейді.Одан басқа СКО-ның газификация арқылы жануы көмірдің жоғары дәрежеде механикалық және химиялық толық жануына (98%) себепші болады.Төментемпературалы жану жағдайы газтәрізді қалдықтардың төмендеуімен қатар күлдің механикалық құрамының өзгеруіне алып келеді [3].

Жоғарыдағы кестеден көріп отырғанымыздай, СКО-ды жаққан кезде атмосфераға бөлінетін зиянды заттар мөлшері азайып отыр.СКО-ды жаққан кезде зиянды заттардың,ен алдымен NO_x газдарының төмендеуі, СКО-ның тиімді екенін, Пенсильвания штатының

Мемлекеттік университетінде жүргізілген сынақтар бойынша дәлелденіп отыр [4]. Сонымен қатар күкірт, азот оксидінің мөлшері де азайды, алайда тек төмен температуралы жанудың әсері ғана емес, жанған кезде қайталанатын реакциялардың әсерінен 26%-ға төмендеді. СКО-ның төмен температурада жануы күкірт оксиді қалдықтарын төмендете отырып, отынның минералды бөлігінің оксидтерімен (CaO, MgO) тығыз байланысын анықтайды. СКО-ды құйынды оттықта жаққаннан алынған қож талдау жоғары кеуекті ұнтақ болып, тек бетондарды толтыруда ғана емес, сонымен бірге цемент ауыспасы (20%) ретінде де қолдануға болады. Әлемдік құрылыс нарығында осындай қожды цементтерді пайдалану көлемі 30-35%-ды құрап отыр. Дәл осындай қожды цементтерді пайдалану пайызы кеңес дәуірі кезінде де болды, бірақ белгілі экономикалық себептерге байланысты 10%-ға түсті. СКО жаққаннан кейінгі қож бөліктері диаметрі 1-2 микронды құрайтын болып, сәйкесінше оның меншікті беті мен реакциялық қабілеттігін арттырады. Мұндай қождар мықты блоктар жасауда керекті шикізат болып, СКО-ды жағатын қазандықтардың қасында орнатуға болады. Олай болса, қож өзінің құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты өндірісте құрылыс материалдары немесе цемент шығаруға, қож үйінділерін шешуге мүмкіндік беріп, түгелімен қайта өңделеуі мүмкін.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Мосин С.И., Морозов А.Г., Делягин Г.Н. Российский опыт внедрения промышленной технологии производства водоугольного топлива // Новости Теплоснабжения. – №9. – 2008.
2. Делягин Г.Н. Жидкое топливо на основе угольных суспензий: возможности и перспективы использования / Г.Н. Делягин, Я.М. Каган, А.С. Кондратьев // Российский химический журнал. - 1994. - №3. - С. 22- 27.
3. <http://ceb-uk.kz/kz/news/471>
4. <http://vodougol.ru/>

ЖОК 621.548

ТАБИҒИ КВАРЦ МИНЕРАЛЫНЫҢ ЭЛЕКТРОГИДРОИМПУЛЬСТІК ӘДІСПЕН ҰСАҚТАЛУЫН ЗЕРТТЕУ

Октябрь Айсұлу

aisulu_18.10.1994@mail.ru

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, физика-техникалық
факультетінің студенті

Ғылыми жетекші – аға оқытушы Г.А. Булкаирова

Кварц әлем қойнауында кеңінен таралған және гидротермалдық өзекті минералдардың тізіміндегі ең басты негізгі минерал болып табылады. Қазақстан Республикасы жартылай таза техникалық кремний өндіруге қажетті кварц шикізатының қорларына өте бай болғандықтан, қазіргі кезде табиғи минералды өңдеп, өндіріс орындарында қолдану аса қызығушылықты тудыратын мәселе болып отыр. Сондықтан болашақта Қарағанды облысында кварц шикізаттарынан күнделікті тұрмысымызға қажетті заттарды жасап – дайындап шығаратын өндіріс орындарын құру жоспарлануда. [1].

Кварц – SiO_2 (46,7% - Si; 53,3% - O_2) магматтық, метаморфиялық, шөгінді жыныстар құрамдарының негізгі құраушы бөлігі болып табылады. Іс жүзінде кварц кристалдарының құрамы бұл қатынасқа көп жағдайда сәйкес келе бермейді, себебі бойында әртүрлі қоспалар болуы мүмкін: газ бен сұйық көпіршіктері, турмалин мен рутил инелері, өсіп-өнген слюда жапырақшалары және т.б.

Кварц – түссіз, сары (цитрин), сұр-қоңырқайдан қара түске (түгінді кварц) немесе қызғылт (қызғылт кварц) және күлгін (аметист) түсті түрге дейін бөлінеді. Таза кварц – түссіз немесе ақ түрінде кездеседі және ультракүлгін сәулелі жаксы өткізеді.