



Ғұмарбек Дәукеев атындағы
Алматы энергетика және байланыс университетінің
құрылғанына 45 жыл толуына орай
«Энергетика, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
және жоғары білім»



атты XI Халықаралық ғылыми-техникалық
конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ
XI Международной
научно-технической конференции

«Энергетика, инфокоммуникационные
технологии и высшее образование»,
посвященной 45-летию образования
Алматинского университета энергетики и связи
имени Гумарбека Даукеева

MATERIALS
of the XI International Scientific and
Technical conference

«Energy, Infocommunication
Technologies and Higher Education»,
dedicated to the 45th anniversary
of the foundation of Almaty University
of Power Engineering and
Telecommunications
named after Gumarbek Daukeev



ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПУТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ГЕЛЮСУШИЛКИ	67
<i>Р.К. Орумбаев, А.С. Касимов, А.Б. Саидымов, М.Б. Кумаргалиева, Д.О. Исмаилов, Е.Л. Жалмаев</i>	
К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА В ВОДО-ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ С ВИТЫМИ ПРОФИЛИРОВАННЫМИ ТРУБКАМИ	70
<i>Р.К. Орумбаев, А.А. Кибарта, Т.В. Ходякова</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛУЧИСТОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОУДАЧИ ОТ ГАЗА К СТЕНКЕ ДЛЯ ЧИСТОГО ГАЗОВОГО ПОТОКА В ТОЛКЕ ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА	73
<i>М.Д. Шайдымова</i>	
МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КОНДЕНСАТОРА ПАРОВОЙ ТУРБИНЫ	76
<i>Р.К. Орумбаев, А.А. Кибарта, Б.Т. Бахтияр, М.Б. Кумаргалиева, М.Т. Отымышева</i>	
УТОЧНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ В КАНАЛАХ, ОБРАЗОВАННЫХ МЕМБРАННЫМИ ПАНЕЛЯМИ	79
<i>А.А. Гамбаров, Д.Ю. Бондарцев, А.Р. Абилов</i>	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ОБРАЗЦОВ	82
<i>М.К. Сулейменов, Н.А. Балжан</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СТЕНДА ТВЕРДОТӨЛІНВНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ	85
<i>В.Е. Миссерле, А.К. Тастанбеков, М.К. Бодыбаева, М.Е. Исмаилова, Е. Мейрамбекулы</i>	
ҚАТТЫ ОТЫҢДЫ ЖАҒУДАҒЫ ПЛАЗМАЛЫҚ ТЕРМОХИМИЯЛЫҚ ӘЗІРЛЕУДІҢ БОЛАШАҒЫ	87

Секция № 2 «Электроэнергетика»

<i>А. Бектмиров, Е.В. Дадоренко, Б.Б. Мукатов, А. Мурат, С. Нургазина, А.А. Саузымов, К.К. Тохтибаева</i>	
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЭС РК ПРИ ВНЕДРЕНИИ РЕЖИМНОЙ АВТОМАТИКИ WACS	89
<i>Л.П. Андрианова, Р.Т. Хасенов</i>	
ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ С НАПРАВЛЯЮЩИМ АППАРАТОМ	92
<i>Л.П. Андрианова, Р.Т. Хасенов</i>	
АНАЛИЗ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ НОРМАЛЬНЫХ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	95
<i>В.С. Хасенов</i>	
К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАЗАХСТАНА	98
<i>М.И. Хасельманов, А.Н. Янин</i>	
АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНЕЙНЫХ ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ	100
<i>С.И. Баташов, В.П. Смирнов, С.К.Султангалимов, Р.С.Чубов</i>	
АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	102
<i>С.С. Даутов, Д.Е. Елубаев, Б.Р. Калжанов</i>	
АҚ «КЕГОС» «НИКОЛЬСКАЯ» ЭЛЕКТРЛІК ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ҮЙЛЕСІМДІЛІГІ	105
<i>О.П. Живцова, Г.Г. Трофимов</i>	
ПРЕДСТОЯЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА	108
<i>С.В. Ибрагимова, А.Б. Хабдуллин, Э.К. Хабдуллин</i>	
ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСТЫҚ КӨСПОРЫНДАРЫНЫҢ ЖЕЛДЕРДЕГІ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ МЕН ҚУАТТЫҢ ЫСЫРАБЫН БАҒАЛАУ ҮШІН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАҢУ	111
<i>М.С. Жармағамбетова, С.Е. Шураганова</i>	
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	114

ҚАТТЫ ОТЫҢДЫ ЖАҒУДАҒЫ ПЛАЗМАЛЫҚ ТЕРМОХИМИЯЛЫҚ ӘЗІРЛЕУДІҢ БОЛАШАҒЫ

Мессерле В.Е., Тастанбеков А.К., Бодықбаева М.К., Испайлова М.Е., Мейрамбекулы Е.

Көмір - XXI ғасырдың негізгі энергия тасымалдаушыларының бірі. Бүгінгі таңда электр және жылу энергиясының 50% -дан астамы әлемдегі көмірмен жұмыс істейтін электр станцияларында өндіріледі. Жылдан жылға жылу электр станцияларындағы отын балансындағы көмірдің үлесі көбейіп келеді. Сонымен қатар энергетикалық көмірдің сапасы төмендеуде. Бұл оның тұтану және жану қиындықтарына алып келуімен қоса, көршіаған ортаға зияндылықты жоғарылатуға алып келеді. Бұл мәселені шешу үшін төменгі сортты көмірді жағудың және газдандырудың жаңа технологияларын әзірлеу керек. Көмірді жағудың тиімділігін арттыру және зияндылығын азайту мақсатында жаңа плазмалық отын жүйесі (ПОЖ) құрылды. ПОЖ технологиясы көмірді плазмалық электротермохимиялық дайындауға негізделген жану [1-2].

Төмен сұрыпты отынды термохимиялық дайындау әдістері оларды ішінара газдандыруға және жанғыш газды, коксты қалдыққа және де реакцияға түспеген жоғары реактивалық отынның көмір бөлшектеріне негізделген. Көмірдің толық газдандыру кезінде, $CO + H_2 + CH_4 + CO_2 + N_2$ ауада жанғыш газ бен аз мөлшерде құрамында көміртегі иертті күлді қалдық пайда болады. Қатты қалдық бөлінгеннен кейін жанғыш газды пештерге жағуға немесе көмір алғуды жарықтандыру үшін пайдалануға болады. Көмірді жағуға термохимиялық дайындау олардың реакциялық қабілетін арттыру құралы болып табылады. Яғни жану және тотану қабілеті көбінесе отын құрамындағы жоғары калориялық мәнi бар - 25000-29000 кДж / кг.ұшша заттардың құрамымен анықталады. Нормативтік әдіске сәйкес, барлық энергетикалық көмір шартты түрде үш топқа бөлінеді: Жоғарғы реактивалы, жану массасына ұшша газдың қосылуымен ($V_f = 37\%$), орташа реактивалы ($V_f = 17 - 37\%$), және төменгі реактивалы ($V_f > 17\%$). Қатты отынды жағудың төкірібесінен белгілі болғандай, құрамында ұшқыш бөліктері 30 % көп көмірлер жақсы тұтанады және де мазуттың көмегімен жақсы жанып тұра алады. Көмірді жағуға термохимиялық дайындау әдістерін екі топқа бөлуге болады. Біріншісі, барлық аэро қоспаны екінші ретті ауа массаларымен қоспағанда дейін қыздыру. Екіншісі, көмір ағынының аз бөлігін кейіннен қалған шаң мен қайталама ауамен араластыра отырып термиялық өңдеу.

Электротермохимиялық дайындау тиімділігі отын жағуға аэросмауың аз бөлігінің электр доғалы плазмасымен ұшатын көмірдің іс жүзінде толық бөлінуінің температурасына дейін және көке қалдықын ішінара газдандырумен қамтамасыз етіледі, ол мазутпен жарықтандырылып тұтануға және тұрақты жануға қабілетті жоғары реактивалық көмірдегі ұшқыштардың құрамы деңгейінде жанғыш газдардың жынытық шығуын қамтамасыз етеді. Осылайша, электр доғасының түсу аймағынан өткен ауа қоспасының (көмір + ауа) ұсақ бөлшектерінен жоғары реактивті (көмір сапасына тәуелсіз), негізгі аэрокоспаның ағынымен араластыру кезінде тұтануға және жану процесін тұрақтандыруға қабілетті екі компонентті отын (жанғыш газ + коксты қалдық) алынады.

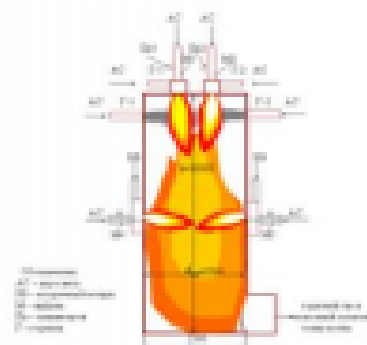
Отынның электротермохимиялық әзірленуіне (ОЭТХӘ) керек, аэро қоспаның үлесі жылу балансының теңдеуінен алынған, екі компонентті отынның жануы кезінде бөлінетін жылу плазмалық энергиямен бірге негізгі аэрозоль қоспасын тұтану температурасына дейін қыздыруға болатындай етіп анықталады.

Сонымен қатар, әдістің тиімділігін сақталуы өте маңызды, ол үшін аэро қоспаның отынның электротермохимиялық әзірленуі және оның өзінің ығысуы, және екі компонентті отынның негізгі ағысы пештің кеңістігіне кірмес бұрын және қайталама ауамен араластырудан бұрын жүзеге асырылады. Осылайша, отынның онда болуының қажетті уақытын қамтамасыз ету кезінде жоғарғы құрылысының көлемінде оның аз бөлігін плазмалық активтендіру сәбінен барлық шаңкөмір ағымының реакциялық қабілетін арттыру қамтамасыз етіледі.

Бұл жағдайда алау түбінде немесе пеш кеңістігінде көмірдің жануын плазмалық активациялау әдістерінен айырмашылығы, қысқа мерзімді химиялық белсенді орталықтарды ұстап тұру және оларды көмір мен тотықтырғыштың термохимиялық түрлендірулерін жеделдету мүмкіндігі артады.

Бұл тәсіл жылуфизикалық және экономикалық көрсаткістер бойынша ең ұтымды болып көрінеді. Жазармайдың электрохимиялық дайындығы үшін жоғары зытальны плазмалық көздерін пайдалану кезінде жылу электр станцияларында отын тиімділігін арттыру және зиянды шығындарды азайту перспективалары қарастырылады. [3]

Энергетикалық газ алу үшін және оны жүзеге асыру үшін біріктірілген плазмалық газификатор көмірді плазмалық бу-ауа газдандыру технологиясы кәсірленді (1 – сурет). Бұл технология қандығы маусуісін жағу, шаңкөмір алуын жарықтандыру, сұйық көк шығаратын оттықтардағы сұйық көкдің шығуын тұрақтандыру, азот оксидтері мен күкірт оксидтерінің шығарылуын азайту (бастапқы көмірге доломит қосу кезінде) және көмірдің бір қандығында жағылатын сорттарының газмасын оның техникалық-экономикалық және экологиялық көрсеткіштерін төмендетпей кеңейту мәселелерін шешуге арналған. 1-суретте энергетикалық көмірдің реактивтілігін және көмірмен жұмыс істейтін қандықтардың экологиялық көрсеткіштерін жоғарылату үшін пеш ретінде қолданылатын аралас плазмалық газификатор көрсетілген.



1 – сурет. Аралас өнеркәсіптік газдандырығын сығымсыз

Қазіргі уақытта кірпішті кентіру және күйдіру үшін жылу тасымалдағыштарда газ немесе көмір қолданылады. Улан-Удэ қаласында жобаланған кірпіш өндіретін зауытта пештің жоғарғы люктері арқылы берілетін көмір отының пайдалану көзделіп отыр. Мұндай күйдіру әдісі кезінде кентіру және күйдіру секциясының қимасы мен көлемі бойынша температураның біркелкі және біртекті таралуын қамтамасыз ету өте қиын. Үлкен температураның біркелкі болмауы ақулы және стандартты емес кірпіштің шығарылуына әкелуі мүмкін. Пеш көлемінде температураны және ыстық ауа ағынын біркелкі бөлуді қамтамасыз ету үшін отанды пайдаланудың плазмалық-энергетикалық технологияларын қолдануға негізделген технология ұсынылады. Дәстүрлі кірпіш арнайы пештерде (сақиналы және түннельді) табиғи газдың жану өнімдерімен күйдіріледі. Ыстық газды плазмалық циклон камерада көмірді жағу арқылы алуға болады. Циклонды камераға тангенциалды плазмалық отын жұйесі арқылы отанды термохимиялық дабындыу процесінде алынатын екі компонентті жоғары молекулалық отын беріледі. Циклонды камерада көмірдің жану процесінде пайда болған сұйық көк, центрден тепісін күштің әсерінен циклон қабырғаларына шашырап, көк қабылдағышқа төмен қарай ағады. Температурасы 1000-1200 К ыстық газ түтін сорғыш арқылы, орталық құбырмен жалпы коллекторға жіберіледі. Коллектордан ыстық газ кірпіш күйдіруге арналған пеш секциялары бойынша бөлінеді. Плазмалық-циклондық камераның есептік меншікті көлемді жылу сығымдылығы 3-4 МВт/м³ құрайды. Осы технология бойынша шаңкөмір ағындарын жағу сынықты схемдағы тұрақты тоқтың генерацияланатын плазмотронмен төмен температуралы плазманың ерекше қасиеттерінің көмегімен жүргізіледі (T=2500-3500 К). Шаңкөмір ағыны шаңкөмірдендіргіштен плазмотрон орнатылған муфельді қалдырғышқа беріледі. Шаңкөмір ағымының факелмен оқара әрекеттесуі кезінде көмірдің плазмотрон бөлшектері электротермохимиялық дабындыққа ұшырайды және тұтанады. Оттықтар T = 1100–1200 К дейін қыздырылған газ ағыны шығады. [4-5].

Осылайша, көмірді термохимиялық жірлеу және газдандыру жоспарлары оларға жаңа технологияларды енгізе отырып, жетілдіріледі деген қорытындыға келуге болады.

Әдебиеттер

1. V.E. Messerle, A.B. Ustimenko, E.I. Karpenko. Plasma-energy Technologies for Improvement and Economy Indexes of Pulverized Coal Incineration and gasification.– The Proceedings of the 28-th International Technical Conference on Coal Utilization and Fuel systems. // Clearwater, Florida, USA. –Published by U.S. Department of Energy & Coal Technology Association of USA. – 2003.–P. 255-266.
2. E.I. Karpenko, V.E. Messerle, A.B. Ustimenko. Plasma-Fuel Systems for Enhancement Coal Gasification and Combustion // Presentations Abstracts of 30th International Symposium on Combustion //University of Illinois at Chicago, July 25-30, 2004. – 115- 19; – P. 110.
3. Карпенко Е.И., Карпенко Ю.Е., Мессерле В.Е., Устименко А.Б. Использование плазменно-топливных систем на pulverизованных ТЭС Евразии. // Теплоэнергетика. 2009. № 6. С. 10–14.
4. Messerle В.Е., Устименко А.Б. Плазменное воспламенение и горение твердого топлива. Спрингер, Германия: Palmarium Academic Publishing. – 2012. – 367 с.