

Сурет 3. Қозғалтқыштың жану камерасында жалынның таралу сұлбасы: 1 - жанып біткен қоспа; 2 - жанбаған қоспа; 3 - өздігінен тұтану ошағы; 4 -жалынның қозғалу майданы

Жоғарыда келтірілген сұлба бойынша ағатын жануды қалыпты (немесе детонациясыз) деп атайды. Мұндай жану кезінде жалынның таралу механизмі жылудың конвекциямен, ал белсенді бөлшектері молекулярлық диффузиямен, сонымен бірге процеске турбулентті әсер ету арқылы екі жолымен де байланысты[3].

Жану камерасы бойынша жалын барлық бағытта 20-30 м/сек және одан жоғары (40 м/с дейін) жылдамдықпен таралады.

Жалынның таралу жылдамдығы көп факторлардан тәуелді болады, бірақ солардың ішінде негізгі келесі: отын тотығуының химиялық процестер қарқыны, қозғалтқыш құрылымы (сығымдау дәрежесі, құйындатуды қамтамасыз ету, бөлшектердің температурасы), тұтату көзінің энергиясы, оталдырудың озу бұрышы, тұтандырғыш көзінің (шырақтар) саны және тағы басқалар.

Әдебиеттер:

1. Н. Н. Семёнов. Потенциалы ионизации и потенциалы свечения газов и паров. УФН.1923. В. 4. С. 449—478.
2. А.С.Соколик, В.П.Карпов. “О влиянии давления на скорость ламинарного и турбулентного горения”. Докл. АН СССР, 1960, С. 1341–1343
3. Мыздыбаев М.С., Мырзабекова Д.М. Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу. 5В090100-Тасымалдауды, қозғалысты ұйымдастыру және көлікті пайдалану мамандығының студенттеріне зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулық. – Өскемен.: «ШҚПК Арго» ЖШС, 2014. – 52 б.

²Н.К.Танашева, ³Л.Л. Миньков, ¹А.Ж. Тлеубергенова, ¹К.К. Саденова, ¹А.Н. Дюсембаева
¹ Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан, E-mail: shymkent.a7@mail.ru, ² "Институт прикладной математики" комитета науки РК, Караганда, Казахстан, E-mail: Nazgulya_tans@mail.ru, ³ Томский государственный университет, Томск, Россия.

Конструкция горелочного устройства для сжигания водоугольного топлива

На сегодняшний день апробировано более десяти типов паровых и водогрейных котлов, на которых произведено сжигание ВУТ (ДКВР, ДЕ, КЕ, БКЗ и другие). В большинстве случаев используется факельное или вихревое сжигание.

К настоящему времени технология приготовления и использования ВУТ достигла уровня промышленного внедрения. Вместе с тем большое количество воды, наличие минеральных компонентов в частицах крупностью 40-80 мкм и сравнительно невысокая низшая теплота сгорания - 12-17 МДж/кг требуют определенных условий для надежного воспламенения, устойчивого и эффективного горения ВУТ в топках [1-3].

Суспензионное водоугольное топливо представляет собой дисперсную систему, состоящую из тонкоизмельченного угля Шубаркульского месторождения (угольного шлама), воды и реагента-пластификатора.

В настоящее время в мире происходит переосмысление роли и места угля в обеспечении энергетической и экономической безопасности государства. При этом увеличение доли угля в топливном балансе страны является стабилизирующим фактором защиты от возникновения глубоких энергетических кризисов. Однако экологические проблемы, возникающие при использовании угольного топлива, требуют разработки и внедрения новых экологически чистых угольных технологий. В связи с этим является перспективным использование угля в виде суспензионного угольного топлива (ВУТ). Внедрение ВУТ обеспечивает сбережение энергетических и материальных ресурсов, а также окружающей среды. Кроме того, применение ВУТ является наиболее эффективным и экологически чистым методом утилизации тонких угольных шламов угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.

Основными отличительными характеристиками ВУТ являются наличие в топливе тонких угольных частиц и жидкой фазы - воды, а также повышенная относительно других жидких топлив вязкость. Указанные особенности являются решающими при выборе эффективной технологии сжигания ВУТ, которая должна обеспечивать необходимую полноту выгорания топлива и минимально возможные вредные выбросы в уходящих газах. Особенно остро данная проблема стоит при применении ВУТ в котлах малой и средней мощности, в которых в настоящее время, как правило, используется низкоэффективный слоевой способ сжигания угля. При этом мехнедожог топлива составляет от 20 до 60%.

В последние годы широкое распространение получил вихревой способ сжигания забалластированных топлив. Однако в настоящее время фактически отсутствуют научно обоснованные решения по применению вихревого способа для сжигания суспензионного угольного топлива. Недостаточно изучен механизм распыления ВУТ, не определено влияние реологических и теплофизических характеристик топлива на эффективность его сжигания в вихревых топках.

Таким образом, совершенствование технологии сжигания водоугольного топлива в вихревых топках является актуальной проблемой при его использовании в котлах малой и средней мощности.

В лаборатории Гидродинамики и теплообмена электрогидравлическом способом измельчались фракции угля Карагандинского месторождения. Подобраны органические соединения и технология дозированного добавления найденных соединений в массу водоугольного топлива. Исследован процесс формирования пространственной структуры водоугольных суспензий, изучены их реологические свойства, установлено, что стабильность водоугольных суспензий полученных на основе концентратов, определяется физико-химическими свойствами пластификаторов [4]. Применение пластификатора позволяет создать водоугольные суспензии с пространственной сетевидной структурой, не расслаивающиеся в течении длительного времени.

Основным узлом, обеспечивающий устойчивое горение ВУТ является форсунка, разработанная в лаборатории.

На рисунке 1. показан внешний вид форсунки для распыления водоугольного топлива.



Рисунок 1. Фотоснимок форсунки для сжигания водоугольного топлива

Форсунка изготовлена из стали, все параметры указаны на схеме рисунка 2. Простые форсунки, например, в газовых форсунках одно отверстие, а в нашем случае для для хорошего впрыскивания при сжигании водоугольного топлива нам необходима форсунка из шести отверстий. Диаметр отверстия равен 2 мм.

При работе форсунки наблюдались характерные для вибрационного горения звуковые эффекты высокого тона, аналогичные при работе газовых форсунок. Это явление было устойчивым при загорании вихря у основания аэродинамического стабилизатора форсунки.

Для определения эффективности горения при помощи измерительного прибора определяем температуру горения жидкого топлива

На рисунке 2 показан график зависимости изменения температуры горения топлива в течении времени.

Как видно из диаграммы (рисунок 2), начальная температура пламени 450°C , после открытия клапана форсунки температура горения топлива повысилась до $850-950^{\circ}\text{C}$. Высшая температура горения топлива достигла 1050°C .

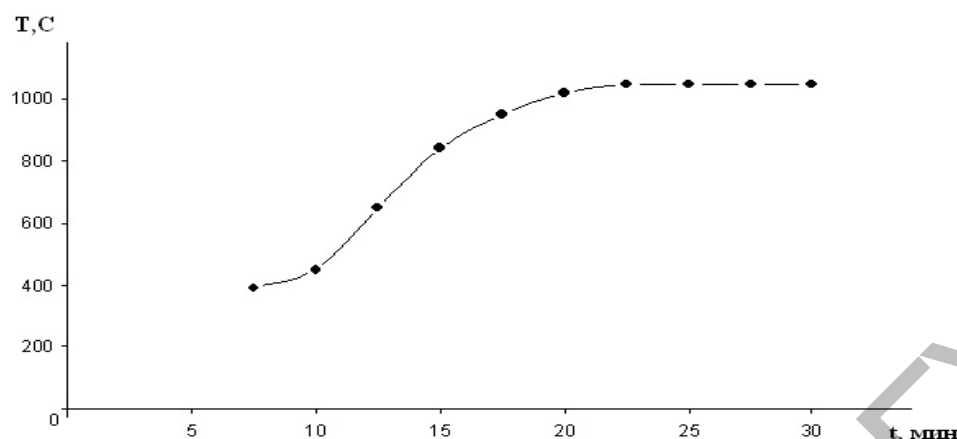


Рисунок 2. График зависимости температуры горения топлива в течении времени

На основании проделанных экспериментов можно сделать следующие выводы: разработана технология сжигания водоугольного топлива полученного из шламов углей Карагандинского месторождения, изготовлена форсунка для впрыскивания жидкого топлива с учетом аэродинамических процессов при горении водоугольного топлива, изготовлен экспериментальный стенд, проведены лабораторные исследования по сжиганию водоугольного топлива на опытной установке, определена температурная зависимость горения ВУТ в течении времени.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ Мол_нр 19-38-50058.

Литературы:

1. Ходаков, Г.С. Суспензионное угольное топливо (современный этап исследований, технологий и промышленной реализации) // Известия Академии Наук. – Энергетика, 2000. — №2. — с. 104-119.
2. Зайденварг, В.Е. Производство и использование водоугольного топлива. - М.: изд-во академии горных наук, 2001. –159 с.
3. Мурко В.И., Федяев В.И., Фунг Мань Дак. Результаты исследований по приготовлению и сжиганию суспензионного угольного топлива из антраци-товых углей Вьетнама // Уголь.- 2007. - №10. - С. 59-60.
4. Танашева Н.К. Способ сжигания водоугольного топлива полученного из шламов Шубаркульского угля. Физико-химия и технология неорганических материалов. XI Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов Сборник трудов (16-19 октября 2014г.).-М.: Изд-во Интерконтакт Наука, 2014. – С.477-479.

Т.А. Шункеев¹, К.М. Шаймерденова¹, Н.В. Иманасова², Д.А. Оспанова¹, А.Рахманкызы¹
¹Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова, Казахстан;
²Санкт-Петербургский научно-исследовательский проектно-изыскательский институт, Россия

Повышение качества угля путем использования комбинированной машины сухого обогащения

Введение: Мощность угольного разреза «Сарыколь» составляет 3,0 млн.т угля в год, и обеспечивается как промышленными запасами, так и производительностью, количеством и расстановкой горного оборудования. Но, исходя из сложившейся ситуации на рынке бурых углей Майкубенского бассейна, потребность в рядовых углях Сарыкольского месторождения не превышает в настоящее время 0,7-1,0 млн.т угля в год. С учетом маркетинговых исследований рынка потребления бурых углей и возможной перспективы