

Выхлопные газы температурой около 460 °С подводятся от газооршневых двигателей в раздельные газоходы. Vitomax 200 RS используют тепло продуктов сгорания, или потоки нагретого воздуха, образующихся в различных промышленных процессах, для получения насыщенного пара. Котлы-утилизаторы Viessmann построены по принципу котлов с жаровой дымогарной трубой. Горячий дымовой газ направляется через пучок труб, в котором его тепло передается воде, циркулирующей в котле. На входной и выходной стороне котла-утилизатора установлены сборники газов. На них распложены отверстия для чистки, и к ним подведены линии дымовых газов. Для минимизации потерь от излучения котел-утилизатор покрывают теплоизоляционной поверхностью толщиной 120 мм с лакированной металлической обшивкой. Как и другие котлы Vitomax, котел-утилизатор устанавливается на опорной раме, которая распределяет нагрузку равномерно по всему фундаменту.

Благодаря экономической эффективности, а также законодательной поддержке энергосберегающих технологий во многих странах мира, котлы-утилизаторы находят все более широкое применение в сочетании с газовыми турбинами и когенерационными установками. [5]

Список литературы:

1. <http://www.turbine-diesel.ru/rus/node/2217>
2. <http://www.oopkt.ru/production/energy/gazoporshnevye-elektrostantsii>
3. <http://www.turbine-diesel.ru/node/3159>
4. <http://www.cogeneration.ru/viessmann-stb/vitomax-200-hs-m235.html>
5. <http://viessmann-kotel.com.ua/produksiya/kotly-utilizatory/vitomax-200-rs>

Исследование процесса горения ВУТ от времени помола

Агафонов С.А., Филипповских С.В., Ларионов К.Б.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: agstas@mail.ru

Сегодня основной акцент развития энергетической отрасли уделяется альтернативным и нетрадиционным источникам энергии [5]. Но поскольку существующие объекты энергетики используют традиционные виды топлив, то с практической стороны данного вопроса необходимо сосредоточиться на их развитии, и в первую очередь на полномасштабном возвращении в энергетику угля [4]. При этом, принимая во внимание то, что уголь дешевле мазута и газа [1], надо также понимать, что сжигание угля на ТЭС представляет собой довольно сложный технологический процесс, включающий хранение, приготовление и подачу угля на сжигание. Сюда так же входят железнодорожное хозяйство, вагоноопрокидыватели, тракты топливоподачи с узлами пересыпок, дробилками, бункерами, мельницами и пылесистемами [7]. Все эти дополнительные узлы увеличивают объемы и стоимость строительства ТЭС, усложняют работу эксплуатационного персонала, не обеспечивая стопроцентной гарантии безопасности и нормальных санитарно-гигиенических условий работы [3]. Исходя из вышесказанного, для развития данной отрасли нужны новые технологии, позволяющие использовать достоинства угля и свести к минимуму сложности его применения. Принципиально важным решением для угольной энергетики может стать переход от прямого сжигания угля в различных топочных устройствах на приготовление из углей различных качеств, в том числе и из отходов углеобогащения, водоугольного топлива (ВУТ) [6].

В данной работе представлены экспериментальные исследования процессов горения ВУТ, приготовленной из бурого угля марки ЗБ месторождения «Балахтинское», в зависимости от концентрации твердой части и времени помола суспензии с помощью шаровой барабанной мельницы.

Перед проведением экспериментальной части работы, исходный уголь просеивался в ситах, ячейки которых не превышали 80 мкр. Далее полученные образцы угля перемешивались в керамическом барабане с дистиллированной водой с массовым содержанием твердой части к воде 50:50 с последующим временем мокрого помола 1, 5 и 9 часов. Так же необходимо отметить, что массовое количество мелющих тел при помоле составляло 1:1 к твердой части приготавливаемой суспензии.

Экспериментальные исследования процессов горения ВУТ проводились с помощью лабораторного стенда, представленного на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, капля ВУС нагревается в потоке воздуха, генерируемого в цилиндре 1 из кварцевого стекла с использованием нагнетателя 2 и нагревателя 3, температура

задавалась от 400 до 600 °С с шагом 50 °С, частота вращения нагнетателя 50 Гц. Использовались хромель-алюмелевые (диапазон измеряемых температур 0–1100 °С, систематическая погрешность ± 3 °С, инерционность не более 10 с) термопары 5. С использованием высокоскоростной видеорегистрации и программного обеспечения Tema Automotive определялся характерный диаметр каплей и стадии исследуемого процесса. На каждый шаг температуры проводилось по 4 измерения. Поскольку основной фактор, влияющий на зажигательные свойства капель ВУТ, является их размер, в данном эксперименте были исследованы капли диаметром 1,5 мм.

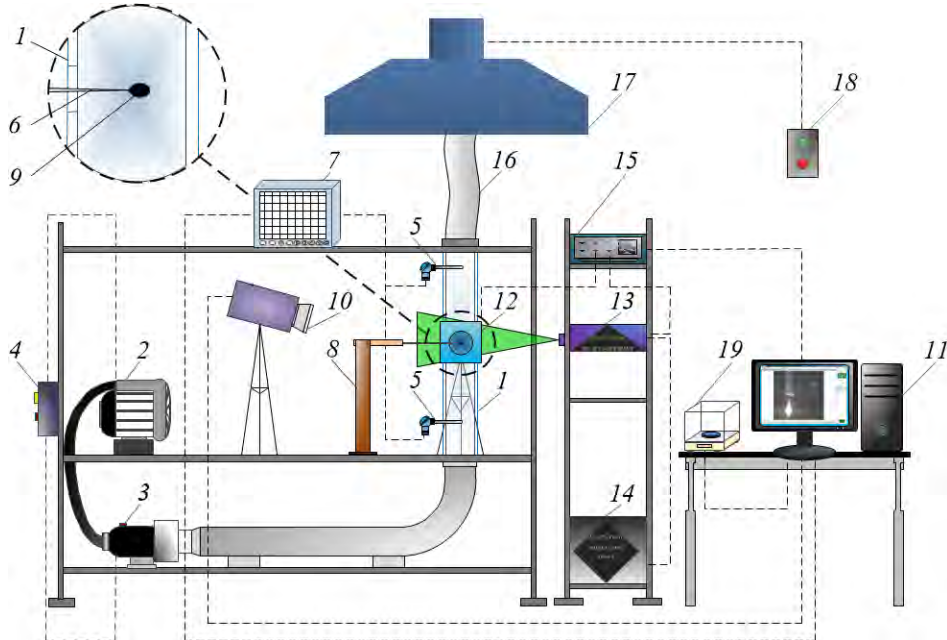


Рис. 1. Схема экспериментального стенда (1 – полый цилиндр из кварцевого стекла; 2 – нагнетатель; 3 – нагреватель; 4 – пульт управления; 5, 6 – термоэлектрический преобразователь; 7 – регистратор температуры; 8 – координатный механизм; 9 – капля топлива; 10 – высокоскоростная видеокамера; 11 – компьютер; 12 – кросскорреляционная видеокамера; 13 – двойной твердотельный лазер; 14 – генератор лазерного излучения; 15 – синхронизатор; 16 – воздуховод; 17 – вентиляционная система; 18 – пульт управления вентиляционной системой; 19 – аналитические весы)

На основе проведенных экспериментов были получены следующие данные, представлены на рис. 2 и рис. 3.

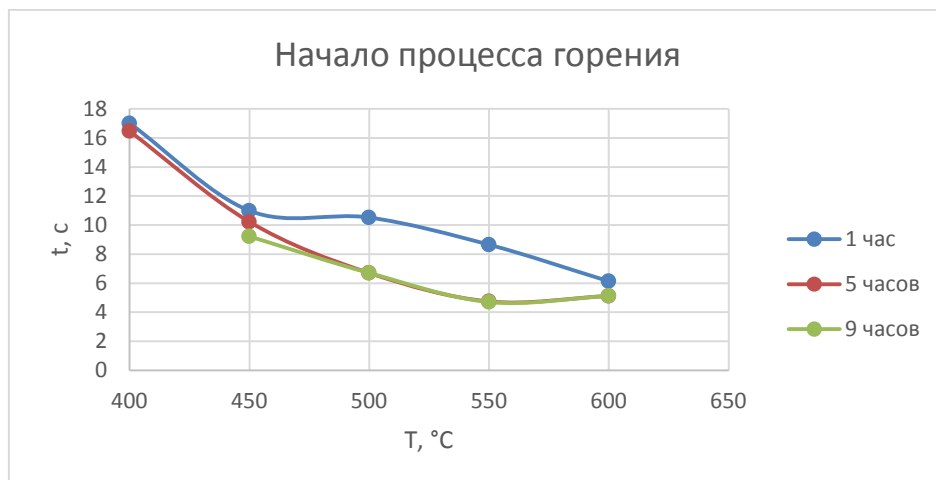


Рис. 2 – Зависимость времени начала процесса горения от температуры и выдержки помола

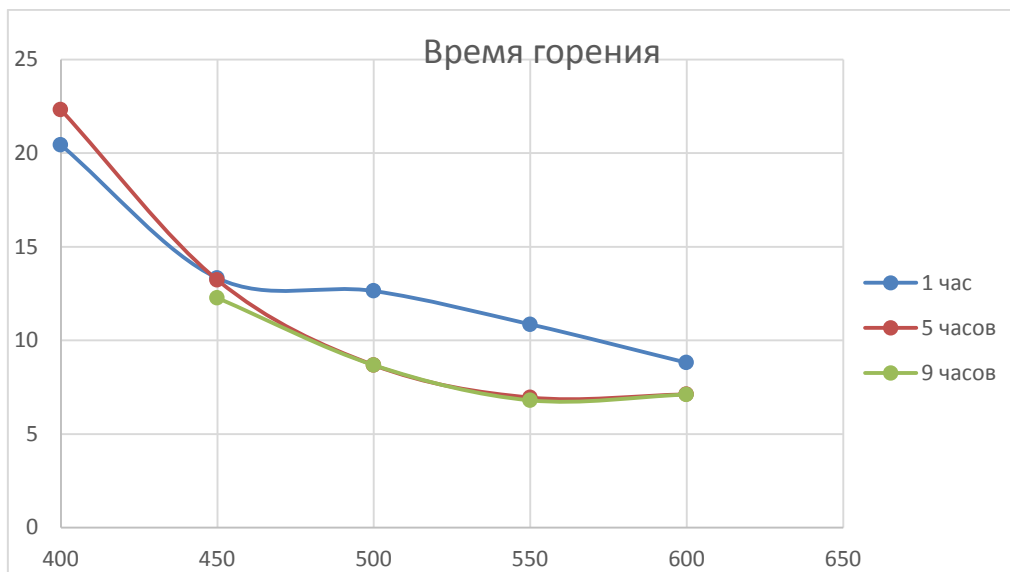


Рис. 3 – Зависимость времени горения ВУТ от температуры и выдержки помола

Согласно полученным результатам, представленным на рисунках 2 и 3, было установлено, что время зажигания и горения капли изменяется в соответствии с изменением времени помола $t_{1\text{час}} > t_{5\text{часов}} > t_{9\text{часов}}$. Данный эффект вызван уменьшением размера частиц углей и увеличением их удельной поверхности. Так же надо отметить, что начальная температура зажигания ВУТ составила 400 °С.

Список литературы:

1. А.С.Макаров, А.И.Егурнов, С.Д.Борук. Высококонцентрированные суспензии на основе отходов углеобогащения. Получение, реологические характеристики и энергетическая ценность // Хімічна промисловість України. 2007. №2(79). С. 56 – 60.
2. З.В.Смирнова, Г.Н.Делягин. О взаимодействии обводненного твердого топлива с кислородом / Сжигание высокообводненного топлива в виде водоугольных суспензий // М. Наука. 1967. С. 68 – 77.
3. Г.Н.Делягин, Б.Н.Сметанников. Исследование процесса воспламенения капли водоугольной суспензии / Новые методы сжигания топлива и вопросы теории горения // М. Наука. 1965.
4. Е.Г.Горлов, В.Г.Андриенко, К.Е.Нефедов. Прямочная газификация водоугольных суспензий с сухим шлакообразованием высокозольных углей // Химия твердого топлива. 2009. № 2. С. 37 – 42.
5. Ходаков Г.С., Водоугольные суспензии // Энергетика. 2000. № 2. С. 104-119
6. Солодов Г.А., Заостровский А.Н., Папин А.В., Папина Т.А., Клейн М.С. Утилизация угольных шламов Кузбасса в виде высококонцентрированных суспензий // Вест. Кузбасс. гос. технич. ун-та. Кемерово. 2003. № 6. С. 71-74.
7. Папин А.В. Адсорбция гуматов натрия и ее роль на поверхности частиц твердой фазы высококонцентрированных водоугольных суспензий // Молодые ученые Кузбассу: Матер.втор. обл. конф. Кемерово. 2003. С. 188-189.

Анализ работы теплофикационных турбоустановок в составе системы тригенерации в летний период

Ромашова О.Ю., Беляев Л.А., Туболев А.А., Сошенко В.И.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск
tubolev@tpu.ru*

Потребность в холоде летом во многих регионах России на сегодняшний день также велика, как потребность в тепле зимой. Для выработки холода, наряду с парокомпрессионными холодильными машинами, потребляющими электроэнергию, возможно использование абсорбционных установок (АБХМ). Холодильные машины абсорбционного типа генерируют