

длительности распыления больше 2,5 с, процедура гидрофобизации проходила нестабильно, так как образец перенасыщался маслом, и имел маслянистый остаток на поверхности. Недостаток масла наблюдался при длительности распыления меньше 1,5 с, из чего следует, что образец оставался гидрофильным.

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлены параметры гидрофобизации (время распыления, температура нагрева образцов, длительность нагрева), позволяющие получить поверхности алюминийево-магниевого сплава с супергидрофобными свойствами. Полученные материалы с уникальными функциональными свойствами в дальнейшем будут исследованы на долговечность покрытия, коррозионную стойкость, стойкость к кавитационным и абразивным износам для установления возможности их дальнейшего применения при конструировании теплообменных аппаратов и систем капельного охлаждения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-73-10245, (<https://rscf.ru/project/21-73-10245/>)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О важности подбора режима гидрофобизации для получения стойких супергидрофобных покрытий / Е.А. Кузина, Ф.Ш. Омран, А.М. Емельяненко, Л.Б. Бойнович // Коллоидный журнал. – 2023. – Т. 85. – № 1. – С. 63–67.
2. Гидрофобные материалы и покрытия: принципы создания, свойства и применение / Л.Б. Бойнович, А.М. Емельяненко // Успехи химии. – 2008. – Т. 77. – № 7. – С. 619–638.
3. Droplet Spreading and Wettability of Abrasive Processed Aluminum Alloy Surfaces / G.V. Kuznetsov, E.G. Orlova, D.V. Feoktistov, A.G. Islamova, A.V. Zhuikov // Met. Mater. Int. – 2020. – V. 26. – P. 46–55.

ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ВЛАЖНЫХ УГОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В УСЛОВИЯХ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ ТОПКАМ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Ж.А. Косторева, А.А. Омаров, С.В. Сыродой

*Томский политехнический университет,
ИШЭ, НОЦ И.Н. Бутакова, АЗ-11*

Научный руководитель: Г.В. Кузнецов, д.ф.-м.н., профессор НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ

Одним из перспективных вариантов существенного снижения выбросов антропогенных оксидов в атмосферу при горении углей является сжигание последних в составе водоугольных суспензий, которые принято называть водоугольным топливом (ВУТ) [1]. Установлено, что при сжигании таких топлив существенно снижаются выбросы антропогенных оксидов на единицу массы угля [2]. Сформулирована гипотеза о механизме подавления оксидов серы и азота в результате взаимодействия паров воды с газообразными и твердыми продуктами термического разложения углей [3]. Но при сжигании водоугольных топлив теплотворная способность такого топлива существенно ниже теплотворной способности обычного угля. Поэтому высокозначимой для науки и практики является задача перехода от водоугольных суспензий к влажным углям. В этом случае при влажности 10–15 % возможно достижение существенно более высокой теплотворной способности топлива по сравнению с ВУТ, при сохранении таким топливом способности подавлять антропогенные оксиды. Использование

влажных углей вместо ВУТ также может существенно упростить технологический процесс сжигания топлив. Но для обоснования эффективности использования в качестве топлива угольных электростанций влажных углей необходимо решить группу важных задач. Одной из таких задач является определение характеристик и условий зажигания частиц влажных углей. Пока основные закономерности таких процессов не установлены.

В экспериментах исследовались угольные частицы четырех разных марок (бурый (2Б), длиннопламенный (Д), тощий (Т), антрацит (А)) двух влажностей (исходная и увлажненная). На первом этапе процедуры подготовки экспериментального материала, куски угля больших размеров, измельчались с помощью щековой дробилки до характерного размера одиночных частиц «семечка» $\delta=1,5-2$ мм, масса которых составляла $m=0,015\pm 0,005$ г. Частицы угля взвешивались на фасовочных высокоточных весах систематическая погрешность определения массы образцов топлива составляла не более 0,001 г. Далее часть взвешенных частиц угля выдерживалась в дистиллированной воде в течение 24 часов. По истечению этого периода времени частицы снова взвешивались для определения их относительной влажности, которая составляла для марки бурого угля (2Б) 8 %, длиннопламенного (Д) 8 %, тощего (Т) 8 % и антрацита (А) 3 %.

На рис. 1 приведены зависимости времен задержки зажигания одиночных частиц угольного топлива четырех марок и двух влажностей (в исходном состоянии и увлажнённые). Относительная влажность влажных частиц угля составляла для марки бурого угля (2Б) 8 %, длиннопламенного (Д) 8 %, тощего (Т) 8 % и антрацита (А) 3 %. Можно отметить, что увлажнение частиц угля не оказывает значимого влияния на характеристики и условия их зажигания.

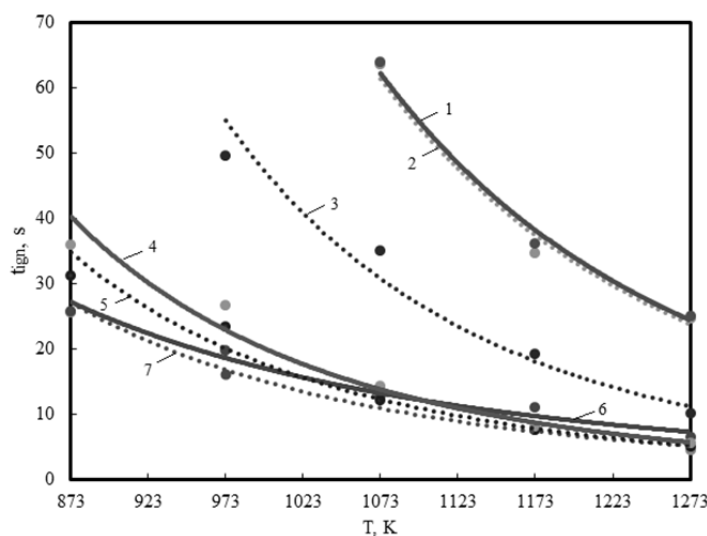


Рис. 1. Зависимости времен задержки зажигания частиц угля от температуры внешней среды:
1 – уголь А влагонасыщенная частица;
2 – уголь А сухая частица;
3 – уголь Т сухая частица;
4 – уголь Д влагонасыщенная частица;
5 – уголь Д сухая частица;
6 – уголь Б влагонасыщенная частица;
7 – уголь Б сухая частица

Работа поддержана Российским Научным Фондом грант № 23-79-01067

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The ignition of the bio water-coal fuel particles based on coals of different degree metamorphism / G.V. Kuznetsov, D.Yu. Malyshev, Zh.A. Kostoreva, S.V. Syrodoy, N.Yu. Gutareva // Energy. – 2020. – V. 201. – P. 117701.
2. Justification of the use of forest waste in the power industry as one of the components OF BIO-coal-water suspension fuel / G.V. Kuznetsov, D.Yu Malyshev, S.V. Syrodoy, N.Yu. Gutareva, M.V. Purin, Zh. A. Kostoreva // Energy. – 2022. – V. 239. – P. 121677.
3. Mechanism of Sulfur and Nitrogen Oxides Suppression in Combustion Products of Mixed Fuels Based on Coal and Wood / G.V. Kuznetsov, S.A. Jankovsky, A.A. Tolokolnikov, A.V. Zenkov // Combustion Science and Technology. – 2019. – V. 191. – P. 2071–2081.