

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОРОШКОВ АЛЮМИНИЯ НА ВЯЗКОСТЬ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ

В.Н. Попок

*ФГУП «Федеральный научно-
производственный центр «Алтай»*

В последнее время разработчиками высокоэнергетических композитов (ВК) в качестве компонента рассматриваются нанодисперсные порошки металлов, в частности, алюминия. В связи с чем необходимо оценить влияние содержания нанопорошка алюминия на вязкость ВК, в сравнении с влиянием микродисперсного порошка марки АСД-6.

В качестве объекта исследования выбраны неотвержденные ВК, включающие в себя неорганические окислители, горючие-связующие и порошки алюминия. Рассматриваются два типа порошков-нанодисперсный ALEX (0.1-0.2 мкм) и микродисперсный АСД-6 (2-5 мкм).

Экспериментами по измерению вязкости рассматриваемых ВК установлено, что введение в состав композита более 5-7 масс.% порошка ALEX приводит к скачкообразному росту вязкости ВК, аналогичное поведения вязкости наблюдается для композитов, содержащих АСД-6, при содержании последнего в количестве 20-25 масс.%. Ранее проведенными экспериментами был установлен аналогичный характер зависимости скорости горения композитов и массы шлаков, а именно, при содержании порошка ALEX в составе ВК в количествах 5-7 масс.% наблюдается резкий скачок скорости горения и массы шлаков, а для композитов с микродисперсным порошком алюминия марки АСД-6 такое поведение характерно при содер-

жании АСД-6 в количестве 20-25 масс.%. Такое поведение в характеристиках ВК характерно для всего рассмотренного интервала давлений (0.1-12 МПа).

Таким образом, полученные результаты для рассматриваемых ВК свидетельствуют о наличии скачкообразного изменения в характеристиках ВК при конкретных содержаниях порошков алюминия. Так как рассмотрен достаточно широкий класс ВК (на основе различных окислителей, горючих-связующих) можно утверждать, что причиной такого поведения ВК является физический фактор, а именно образования связных структур в объеме ВК из частиц порошков алюминия (перколяционных кластеров). Полученные данные по критическим содержаниям порошков алюминия (при которых образуется перколяционный кластер) хорошо согласуются с данными для других композиционных материалов с близкими к рассматриваемым порошкам алюминия параметрами наполнителей, для которых однозначно показано образования перколяционного кластера и его влияние на свойства композиционных материалов.

ХРАНЕНИЕ ОБВОДНЕННОГО МАЗУТА В РЕЗЕРВУАРЕ

М.Ф. Шагеев, Э.М. Хайриева,

Р.Ф. Хуснутдинов*

*Казанский государственный
энергетический университет, Казань,
Россия*

**Уруссинская ГРЭС, Уруссу, Россия*

На промышленных предприятиях и объектах энергетики, одной из главных проблем возникающей при хранении мазута и его транспортировке, является обводнение мазута.

Значительное обводнение мазутов происходит в основном при их разогреве в период слива острым паром. Наличие воды в мазуте нежелательно, поскольку она дополнительно отнимает теплоту на свое испарение. Также наличие воды вызывает вспенивание топлива в открытых баках и пульсацию факела форсунки.

Существует несколько способов решения данной проблемы, самый распространенный и наиболее затратный по времени и ресурсам является способ удаления водяных линз из мазута, происходит это чаще всего методом выпаривания либо методом отстаивания. Данные методы имеют множество недостатков, особенно необходимость утилизировать полученные замазученные воды.

Применение водомазутной эмульсии на мазутном хозяйстве ТЭС, является одним из способов решения проблемы обводнения мазута. Есть опыт использования водотопливных эмульсий в промышленности, успешно сжигают обводненные высоковязкие нефтепродукты (в том числе и гудроны с любыми характеристиками). Во многих источниках утверждается, что присутствие механоактивированной воды в количестве до 20% ликвидирует нагарообразование, повышает полноту сгорания, снижает уровень вредных выбросов и т.д.

Хранение водомазутной эмульсии на промышленных предприятиях является важным условием дальнейшего использования. Но в современной научно-технической литературе отсутствуют работы методического характера, в полном объеме рассматривающие вопросы расчета процесса хранения водомазутной эмульсии в резервуарах мазутных хозяйств

ТЭС. Существующие расчетные методики не учитывают в полном объеме теплофизические характеристики, участвующих в теплообмене сред, все механизмы передачи теплоты. Необходимо проведение исследования самого процесса хранения и подогрева водомазутной эмульсии, так как в данном случае значительно изменяются теплофизические параметры топлива.

Разработана методика расчета процессов подогрева водомазутной эмульсии с разным содержанием воды (10, 20, 30%) в резервуарах и резервуарных парках ТЭС. За основы взята методика расчета процессов подогрева мазута в резервуарах и резервуарных парках тепловых электрических станций. В рамках методики разработан блок расчета циркуляционного подогрева.

После проведенного исследования видно, что тепловой КПД резервуара при циркуляционном способе подогрева незначительно увеличивается. Количество теплоты, затраченной на нагрев топлива, до требуемой температуры значительно увеличивается (до 30%), это связано с увеличением теплоемкости водомазутной эмульсии по сравнению с мазутом. Потери в окружающую среду возрастают не столь значительно, что и обуславливает увеличение КПД на фоне увеличения затрачиваемой энергии.

Исходя из полученных данных замена мазута на водомазутную эмульсию влечет за собой дополнительные затраты тепловой энергии на обогрев топлива. Это связано с изменением теплофизических характеристик эмульсии, а точнее увеличение теплоемкости, теплопроводности, плотности.