

СЖИГАНИЕ ОБВОДНЕННЫХ ТОПЛИВ В ТОПКАХ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ДЫМООБРАЗОВАНИЯ И ОТЛОЖЕНИЯ САЖИ

В.В. Доморацкий

(ПГУ, г. Новополюцк)

Актуальное значение в последнее время приобретают экологически чистые способы утилизации жидких топлив. Одна из проблем с которой сталкиваются промышленные и отопительные котельные - выбросы вредных веществ в атмосферу при сжигании жидкого топлива - мазута. Условия термической утилизации топлива и, зачастую, изношенность котельного оборудования не всегда позволяют добиваться снижения уровня образования оксидов азота, оксидов серы и оксидов углерода в зоне горения. Неполнота сгорания топлива приводит к повышенному сажеобразованию и отложению сажи на теплообменных трубах и газоходах котлов. Это приводит к снижению эффективности работы котельных установок, потере КОД. С другой стороны, поступающие на сжигание топочные мазуты могут содержать до 15% воды, что обусловлено условиями их хранения и транспортировки. Наличие воды в топливе приводит к неровности горения и, иногда, к срывам факела. Согласно современной теории горения, вода в топливе может являться не балластом, а оказывать поддерживающее влияние на процесс горения. Необходимым условием эффективного сжигания обводненного топлива должно быть равномерное распределение массы воды в объеме топлива. Присутствие воды в мелкодисперсной топливной эмульсии изменяет характер ее горения. Капля водотопливной эмульсии, попадая в зону горения, быстрее прогревается по сравнению с каплей «сухого» мазута. Вскипая, капля под действием давления паров воды разбивается на множество мелких капель, что увеличивает площадь соприкосновения топлива с окислителем, повышает тепло и массообмен факела.

Одновременно процесс сопровождается испарением поверхностного слоя капли, что приводит к дальнейшему уменьшению ее размеров.

Исследования математической модели факела водотопливной эмульсии проведенные на кафедре: «Теоретическая механика» ПТУ показали, что в процессе горения обводненной капли топлива происходит несколько последовательных разрывов капли. Уменьшение размеров капли приводит к сокращению промежутков между микровзрывами и толщины срываемого поверхностного слоя. Так, уменьшение начального радиуса капли обводненного топлива в 1,5 раза приводит к сокращению времени разрушения капли в ≈ 2.2 раза, причем, это имеет место для всех значений влагосодержания топлива. Одним из возможных путей уменьшения однородности, вязкости и коэффициента поверхностного натяжения внешней пленки капель топлива является добавление в него нефтесодержащих сточных вод. Экспериментальные исследования по сжиганию эмульсии из топочного мазута и нефтесодержащих фракций промышленных сточных вод проводились на котле ДКВР 6,5-13 производственной котельной ОАО Полоцкий завод Проммашремонт. Собранные нефтесодержащие сточные воды (НССВ) после отстаивания, слива отстоявшейся воды и фильтрования эмульгировались с мазутом. Получаемая водотопливная эмульсия - принципиально новый вид синтетического топлива отличающийся своими параметрами от обезвоженного мазута. Его сжигание позволяет снизить температуру и длину факела с одновременным повышением полноты выгорания углеводородных частиц топлива. Это приводит к снижению эмиссии оксидов азота до 30%, оксидов серы до 25%, оксидов углерода до 50% в дымовых газах котла и уменьшению отложения сажи. Применение вторичных энергоресурсов из НССВ позволяет экономить до 40% сжигаемого топочного мазута. Исключаются как временные так и материальные затраты на обезвоживание мазута.