

**Иванов В.П., д.т.н., профессор; Дронченко В.А.**  
*Полоцкий государственный университет, Полоцк,*  
*Республика Беларусь*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К ТОПЛИВУ ПАРОВЫХ КОТЛОВ**

**Ключевые слова:** Нефте содержащие отходы, эмульсия, утилизация, геоэкология

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по получению эмульсии на основе нефте содержащих отходов предприятий по ремонту машин и оборудования с помощью ударных волн, генерируемых при работе пневматического излучателя. Предложено использовать полученную эмульсию в качестве добавки к основному топливу котельных установок.

В жидких отходах ремонтного предприятия содержатся моторные и трансмиссионные масла, консистентные смазки, топливные фракции, смазочно-охлаждающие жидкости, отработанные растворы технических моющих средств и др. [1]. Данные отходы накапливаются на предприятиях, представляя угрозу здоровью работников и окружающей среде. Между тем, эти вещества могут быть не только отходами, но и ценным сырьем.

Многие ремонтные предприятия имеют котельные установки, которые относятся как к крупным потребителям топливно-энергетических ресурсов, так и крупным источникам выбросов загрязняющих веществ. За эти выбросы предприятия платят экологический налог.

В [2] отмечено, что  $\text{NO}_x$  образуются при сжигании топлива в зонах высокой температуры. Ввод воды или водяного пара в топливно-воздушную смесь влияет на процесс горения и образования  $\text{NO}_x$  [2]. Водяные пары влияют на скорость распространения пламени, а, следовательно, ввод даже небольшого их количества в ядро зоны горения должен заметно влиять на выход оксидов азота.

В промышленных масштабах данный метод практически не используется. Это объясняется во многом тем, что при снижении

температуры факела снижается КПД котла, а значит, необходим дополнительный объем топлива [2].

Из изложенного выше следует, с одной стороны, на предприятиях образуются нефтесодержащие отходы (НСО), разделение которых на нефтепродукты и воду требует значительных капитальных и текущих затрат, а, с другой стороны, добавление воды к топливу сжигаемому на котельных установках предприятия позволяет уменьшить выброс в атмосферу оксидов азота  $\text{NO}_x$  и оксида углерода (II), а также не только компенсировать потери основного топлива, но и обеспечить его экономию.

В Полоцком государственном университете были проведены исследования, которые позволили получить мелкодисперсную эмульсию типа «вода в масле» на основе НСО, обладающую требуемой стабильностью с помощью ударных волн, генерируемых пневматическим излучателем [1, 3, 4].

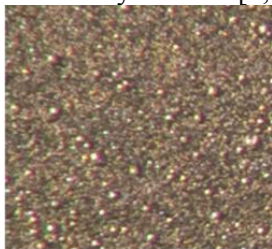


Рисунок 1 – Фотография эмульсии при увеличении ( $\times 100$ )

Размеры капель дисперсной фазы (воды) определяли при помощи объект-микрометра и микроскопа стереоскопического МБС-10. На рисунке 1, представлена фотография эмульсии на основе НСО, под микроскопом.

На рисунке 2 представлено распределение размеров капель дисперсной фазы (воды) эмульсии по линейным размерам с содержанием воды 40 % от объема эмульсии.

Из полученной эмульсии в течение недели выделилось не более 2 % воды от объема эмульсии [5]. Распределение капель воды по размерам меняется по кривой Гаусса. Максимальное число капель лежит в диапазоне размеров 40–60 мкм и составляет 37 %. Содержание капель размером менее 20 мкм составляет около 8 %, а содержание капель воды размером более 120 мкм близко к нулю.

При использовании эмульсии в качестве добавки к основному топливу сжигаемому в котле ДКВр-6,5-13 ГМ на Полоцком заводе «Проммашремонт» было установлено, что увеличение влагосодержания топлива сжигаемого в котле позволило снизить содержание оксидов азота в дымовых газах котла на 24–45 %.

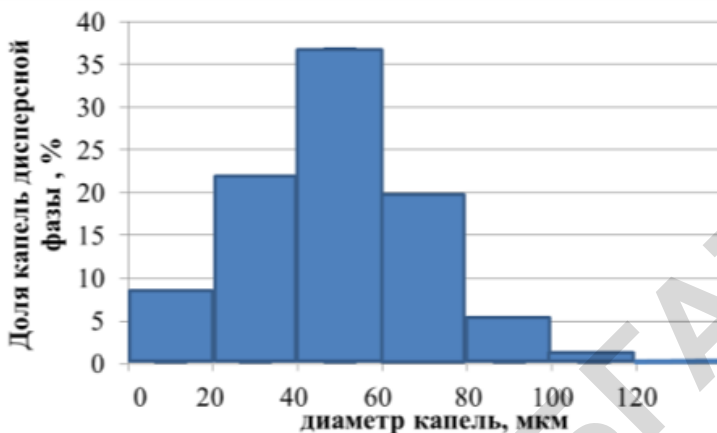


Рисунок 2 – Распределение капель дисперсной фазы (воды) по диаметру

Снижение концентрации оксидов азота достигнуто за счет сокращения времени горения капель влагосодержащего топлива, уменьшения длины факела и снижения температуры факела по сравнению с горением обезвоженного топлива. Наблюдалось уменьшение расхода основного топлива на 3–5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.П. Охрана труда рабочих и защита окружающей среды от вредного влияния нефтесодержащих отходов : научное издание. / В.П. Иванов, В.А. Дронченко. – Новополоцк: ПГУ, 2016. – 248 с.
2. Сигал, И. Я. Очистка промышленных выбросов от оксидов серы и азота / И. Я. Сигал, В. И. Славин, В. В. Шило. – Харьков: Оригинал, 1999. – 142 с.
3. Иванов, В.П. Утилизация сточных вод с нефтесодержащими отходами эмульгированием и сжиганием / В.П. Иванов, В.А. Дронченко // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. № 4. – С.141–146.
4. Дронченко, В.А. Влияние содержания воды на стабильность эмульсии на основе отработавших нефтесодержащих продуктов / В.А. Дронченко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. – 2015. № 11 . – С. 82–86.
5. Семенов, В.И. Снижение выбросов оксидов азота при работе котельных установок / В.И. Семенов, В.А. Дронченко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. – 2016. № 3. – С. 186–190.