

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Карамышев В. Р. Исследование некоторых фрикционных материалов для предохранительных муфт сельхозмашин // Механизация сельскохозяйственных производственных процессов.— Воронеж, 1972.— Вып. 3.— С. 77—81. [2]. Нартов П. С., Карамышев В. Р. К расчету динамических нагрузок в элементах лесных машин, защищенных предохранительными муфтами // Лесн. журн.—1978.— № 1.— С. 30—35.— (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Поляков В. С., Барбаш И. Д. Муфты.— М.; Л.: Машигиз, 1964.— 364 с. [4]. Попов Е. М. Стенд для исследования предохранительных муфт // Механизация и электрификация соц. с.-х., 1969.— № 5.— С. 21. [5]. Тепенкичиев В. К. Предохранительные устройства от перегрузки станков.— М.: Машиностроение, 1968.— 112 с.

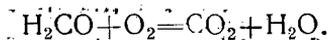
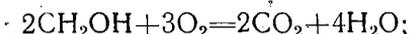
УДК 662.921 : 674.08

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

А. М. ЛЕВШАКОВ

Благовещенский технологический институт

На предприятиях деревообрабатывающей промышленности в цехах по производству смол образуется значительное количество сточной воды, содержащей 15 % и более метанола и формальдегида. При огневом обезвреживании, основанном на испарении воды, перегреве и выжигании метанола и формальдегида, образуются нетоксичные соединения:



Огневое обезвреживание сточной воды проводят в автономных циклонных реакторах с газовым отоплением без утилизации теплоты продуктов сгорания [2, 5].

Кроме того, на деревообрабатывающих предприятиях имеется большое количество мелкофракционных древесных отходов — опилок, пыли и др., обладающих значительным энергетическим потенциалом. Так, ежегодно на одной линии по выпуску древесностружечных плит производительностью 250 тыс. м³/год получают при шлифовании до 8 тыс. м³ древесной пыли, энергетический потенциал которой эквивалентен приблизительно 1 тыс. т мазута [3, 4].

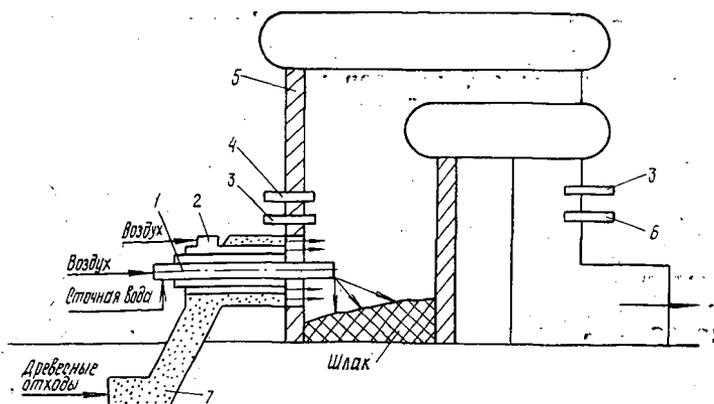


Рис. 1. Принципиальная схема опытно-промышленной установки: 1 — форсунка сточной воды; 2 — горелка; 3 — термопары; 4 — газовая горелка для подсветки; 5 — котел ДКВР 10-23; 6 — газозаборная трубка; 7 — трубопровод для подачи взвеси древесных отходов.

С целью выяснить принципиальную возможность обезвреживания сточной воды за счет сжигания, преимущественно древесной пыли, определяли влияние впрыска сточной воды на горение древесных отходов, а также устанавливали, не возникают ли при этом отрицательные воздействия на элементы котла.

На базе котла ДКВР 10-13 нами была создана опытно-промышленная установка (рис. 1) для утилизации сточных вод, содержащих токсичные соединения. Котел снабжен типовой системой КИП и автоматики. С помощью термопар замеряли температуру в топке котла и за ним. Отбор дымовых газов для выполнения анализов осуществляли с помощью водоохлаждаемой газозаборной трубки. Контролировали также давление сточной воды и воздуха, подаваемого на вход форсунки.

Испытания установки проводили в течение пяти месяцев в следующей последовательности.

При достижении стационарного режима работы котла снимали показания КИП и отбирали пробы дымовых газов. Затем подавали сточную воду и проводили аналогичные замеры. Одновременно вели визуальные наблюдения за горением в топке и прозрачностью газов на выходе из дымовой трубы.

Продолжительность опытов с подачей сточной воды составляла от 1 до 10 ч, средний расход сточной воды — 0,65 м³/ч, а древесных отходов — 700 кг/ч. При подаче сточной воды температура в топке снижалась не более чем на 50 °С, а на выходе из котла не изменялась.

При сжигании древесных отходов дымовые газы содержат 6,10 % CO₂; 13,63 % O₂; 0,78 % CO; при подаче сточной воды — 7,20 % CO₂; 12,54 % O₂; 0,67 % CO. Температура дымовых газов равняется 350 °С.

Снижение содержания O₂ и CO в дымовых газах свидетельствует о благоприятном воздействии на процесс горения подачи сточной воды в указанном выше количестве. Постоянство температуры газов на выходе из котла можно объяснить наличием в воде метанола, формальдегида и других горючих веществ, а также каталитическим воздействием древесной золы на их выжигание.

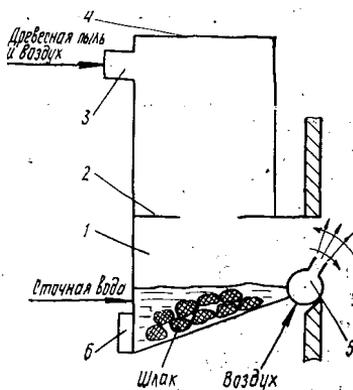
Опыты показали, что наличие в древесной пыли абразивного порошка, попадающего при шлифовании древесностружечных плит, приводит к сильному шлакованию топки и заносу золой конвективных поверхностей нагрева; в результате чего котел останавливали на чистку через 1...1,5 месяца.

Для повышения надежности и экономичности энергетической утилизации токсичных отходов нами предложен [3] принцип двухступенчатого обезвреживания: на первой ступени сжигали древесные отходы, а на второй использовали теплоту их сгорания для термической обработки сточной воды. В качестве первой ступени применяли циклонный предтопок [1], изображенный на рис. 2.

Характерной особенностью предтопка является следующее: газоход выполнен в виде ванны, к которой подсоединен трубопровод подачи сточной воды, а в нижней части газохода по всей его ширине установлено воздушное щелевое сопло, способное поворачиваться относительно горизонтальной оси.

Древесную пыль сжигали в циклонном предтопке при температуре 1200...1300 °С, что обеспечивало выжигание токсичных веществ, выделяющихся при термическом разложении вяжущих веществ в частицах пыли. Образующийся при этом жидкий шлак под воздействием центробежных сил сепарируется на внутренних стенках предтопка, а затем стекает через пережим в газоход и попадает в сточную воду, которая нагревается и испаряется. Охлаждаясь, шлак гранулируется в твердые частицы, которые периодически удаляют через люк. Продукты сгорания древесной пыли, водяные пары, газообразные фенол и метанол

Рис. 2. Принципиальная схема циклонного предтопка; 1 — газоход; 2 — пережим; 3 — патрубок; 4 — камера сгорания; 5 — щелевое сопло; 6 — люк



на выходе из газохода перемешиваются с воздухом, поступающим из щелевого сопла. Выжигание токсичных веществ происходит в топке котла при температуре около 1200 °С. Поворачивая щелевое сопло, подбирают оптимальные условия для перемешивания воздуха и токсичных веществ в зависимости от их концентрации и количества добавляемой сточной воды.

На основании проведенных исследований установлено, что на деревообрабатывающем предприятии вся сточная вода из цеха смол может быть полностью утилизирована в топках котлов путем сжигания мелкофракционных древесных отходов по двухступенчатой схеме. Впрыск сточной воды из цеха карбамидоформальдегидных смол не вызывает отрицательных воздействий на работу котла. При этом решаются вопросы защиты окружающей среды и экономии энергетического топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. А. с. 1513315 СССР, МКИ⁴ Е 23 G. 7/04. Установка для обезвреживания сточной воды / А. М. Левшаков. — № 4381472/23—33; Заявлено 22.02.88. Оpubл. 07.10.89, Бюл. № 37 // Открытия. Изобретения. — 1989. — № 37. — С. 183. [2]. Берладинер М. Н., Шурыгин А. П. Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов. — М.: Химия, 1990. — 304 с. [3]. Левшаков А. М. Системы теплотехнической и теплотехнологической утилизации токсичных жидких и твердых отходов деревообработки // Научные основы создания энергосберегающей техники и технологии: Тез. докл. Всесоюз. конф. 27—29 ноября 1990 г. — М., 1990. — С. 178—179. [4]. Ощепков Л. С. Сжигание пылевидных отходов в топках котлов // Лесн. пром-сть. — 1981. — № 7. — С. 25—28. [5]. Шуркин К. Ф., Ридер Е. Н., Релин Р. Л. Термическое обезвреживание сточных вод в топках промышленных котлов // Пром. энергетика. — 1987. — № 1. — С. 32—34.

УДК 581.116

СОДЕРЖАНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

И. Я. КИСЕЛЕВ

Лесотехническая академия (г. Санкт-Петербург)

Мономерный формальдегид CH_2O при обычных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом, хорошо растворимый в воде. В водных растворах при малых концентрациях он полностью гидратирован и образует устойчивый моногидрат, при значительных концентрациях — циклический тример $(\text{CH}_2\text{O})_3$ (триоксан). Триоксан имеет запах хлороформа, хорошо растворяется в горячей воде и уксусной кислоте с образованием мономерного формальдегида [5, 6].