

*Термическое дожигание.* Дожигание представляет собой метод обезвреживания газов путем термического окисления различных вредных веществ, главным образом органических, в практически безвредных или менее вредных, преимущественно CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O. Обычные температуры дожигания для большинства соединений лежат в интервале 750-1200 °С. Применение термических методов дожигания позволяет достичь 99%-й очистки газов. Важнейшими факторами, определяющими целесообразность термического обезвреживания, являются затраты энергии (топлива) для обеспечения высоких температур в зоне реакции, калорийность обезвреживаемых примесей, возможность предварительного подогрева очищаемых газов. Повышение концентрации дожигаемых примесей ведет к значительному снижению расхода топлива. В отдельных случаях процесс может протекать в автотермическом режиме. Применение термических методов эффективно для дожигания многокомпонентных и запыленных отходящих газов [1].

Для обезвреживания газообразных отходов с низкой концентрацией вредных веществ целесообразно использование высокоэффективного способа сжигания топлива – пульсирующего горения, которое представляет собой неустойчивый режим горения с изменяющимися во времени динамическими характеристиками процесса, имеющими периодическую составляющую. К достоинствам пульсирующего горения можно отнести следующие:

- интенсификация перемешивания компонентов под влиянием пульсаций скорости;
- пульсации давления и температуры в зоне реагирования приводят к значительному увеличению скорости химической реакции окисления вредных веществ по сравнению со стационарным горением [2].

Целью дальнейших исследований является создание огневой установки для обезвреживания газообразных отходов с использованием слоевого пульсирующего горения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветошкин, А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды / А.Г. Ветошкин – М.: Высшая школа, 2008. – 400 с.
2. Новосельцева, Д.В. Анализ влияния изменения давления на физико-химические процессы взаимодействия компонентов при нестационарных режимах горения / Д.В. Новосельцева // Вестник БГТУ. – 2012. – №2: Воздухохозяйственное строительство. Теплоэнергетика. Экология. – в печати.

УДК 534.142. УДК 628.3

**Олейник О.А.**

УО «Брестский государственный технический университет», г.Брест

#### **РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТАКТНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЖИДКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

This paper presents a study on the development of devices for contact heat treatment of liquid industrial waste.

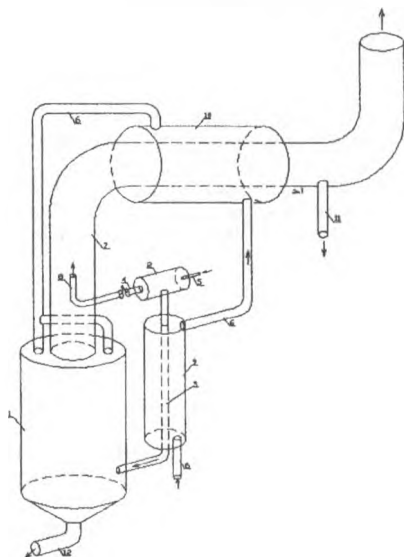
#### *Введение*

Существующие установки для контактной термической обработки жидких промышленных отходов имеют ряд недостатков: отложение солей на поверхности теплообмена, приводящее к увеличению расхода тепла, уменьшению производительности установки и усложнению ее эксплуатации; большой выброс тепла с отходящими дымовыми газами, сложность регулирования подачи стоков и т.д. [1]. Поэтому актуальной

задачей является разработка высокоэффективного устройства для контактной термической обработки жидких промышленных отходов с использованием высокоэффективного процесса пульсирующего горения.

*Устройство для контактной термической обработки жидких промышленных отходов*

Предлагаемое устройство для контактной термической обработки жидких промышленных отходов с пульсирующим горением показано на рисунке 1. Принцип работы устройства заключается в следующем. В камеру пульсирующего горения 2 форсункой 5 подается топливо на предварительно включенный электрозapальник. Из резонансной трубы 3 выходит высокоскоростной поток газов. Из аэродинамического клапана 4 воздействие пульсаций создает поток воздуха в отверстие трубопровода для создания тяги 8, а он, в свою очередь, создает тягу в цилиндрическом корпусе 1. Снизу в устройство для предварительной подготовки жидких отходов 9 подаются жидкие отходы по трубопроводу 6, они предварительно нагреваются, проходя снизу вверх, от тепла наружной поверхности резонансной трубы 3. Далее жидкие отходы подаются в конденсатор 10, где они дополнительно нагреваются от тепла отходящих паров и дымовых газов, удаляемых по дымовой трубе 7. Жидкие отходы подаются в цилиндрический корпус 1 по трубопроводу 6, где подвергаются термической обработке. После конденсатора 10 к дымовой трубе 7 подведен трубопровод отвода конденсата на технологические нужды 11. Термически обработанные отходы удаляются из цилиндрического корпуса 1 по трубопроводу для удаления термически обработанных жидких отходов 12.



1 - цилиндрический корпус, 2 - камера пульсирующего горения, 3 - резонансная труба,  
4 - аэродинамический клапан, 5 - форсунка, 6 - трубопровод, 7 - дымовая труба,  
8 - трубопровод для создания тяги, 9 - устройство для предварительной подготовки  
жидких отходов, 10 - конденсатор, 11 - трубопровод отвода конденсата на технологические  
нужды, 12 - трубопровод для удаления термически обработанных жидких отходов.

*Рисунок 1 – Устройство для контактной термической обработки жидких  
промышленных отходов*

Технико-экономический эффект заключается в создании устройства для контактной термической обработки жидких промышленных отходов, имеющего низкие эксплуатационные затраты за счет отсутствия тягодутьевых устройств, утилизацию тепла отходящих паров, а также небольшие капитальные затраты за счет применения устройства для предварительной подготовки (подогрева, разжижения) жидких отходов перед обезвреживанием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научно-технические проблемы водохозяйственного и энергетического комплекса в современных условиях Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 21-23 сент. 2011 г.: в 2-х частях / Брест. гос. техн. ун-т; под ред. П.С. Пойты [и др.]. – Брест: изд-во БрГТУ, 2011. – Ч. 1. – 135 с.

УДК 556.165: 556.16.06 (476)

**Парфомук С.И.**

УО «Брестский государственный технический университет», г.Брест

#### **АНАЛИЗ ОДНОРОДНОСТИ И НЕЗАВИСИМОСТИ РЯДОВ ГОДОВОГО СТОКА РЕК БЕЛАРУСИ**

Statistical analysis of long-term fluctuations of annual runoff for the major Belarusian rivers executed to establish the statistical homogeneity and independence, and also to identify a trend in the studied series

##### *Введение*

Изучению стока воды рек посвящено много исследований, тем не менее, ввиду изменяющегося климата и степени антропогенной нагрузки на водные объекты, исследование динамики изменения речного стока сохраняет свою актуальность. При анализе многолетних колебаний стока необходимо установление основных характеристик естественного процесса многолетних колебаний годового стока, т. е. возможности прогнозирования путем переноса режимных характеристик, определенных в прошлом, в будущее в их неизменном виде.

Целью настоящего исследования является проведение статистического анализа многолетних колебаний годового стока основных рек Беларуси с целью установления статистической однородности и независимости, а также выявления наличия тренда у исследуемых рядов.

##### *Исходные данные и методика исследований*

Для анализа однородности и независимости гидрологических рядов использованы результаты стационарных наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Минприроды Республики Беларусь, опубликованные в материалах государственных кадастров. В качестве исходных данных приняты ряды годовых расходов воды основных рек Беларуси за период с 1950 по 2009 гг. Исследуемые реки являются наиболее представительными для территории Беларуси, поэтому, исследовав многолетние изменения стока на данных водосборах, можно получить общие представления о стоке Беларуси в целом. В ходе исследований исходные ряды были разбиты на два периода: 1950-1984 гг. и 1985-2009 гг. Граница разбиения на периоды обусловлена тем, что в 1985 г. заметно изменились климатические условия на территории страны.