

(E0) незаполненного наполнителями составила 267,5 °С. Остальные значения T_5 были разными, некоторые образцы ухудшали показатели, некоторые оставались на том же уровне, что и E0, но образец E/Fe5 показал увеличение температуры. По мере увеличения концентрации НП железа в эпоксидной смоле, происходили незначительные изменения в T_{10} . Значение T_{50} и T_{90} , а также остаточная масса при температуре 600 °С образцов E/Fe10 и E/Fe15 повысилась по сравнению с образцом E0. Образец E/Fe15 показал лучший результат по сравнению с другими образцами, заполненные НП железа. Наилучший результат был достигнут в образце E/Fe5/B10. На рисунке 1 и по данным таблицы 1 видно, что разрушение образца E/Fe5/B10 происходит более плавно по сравнению с другими образцами. Это объясняется тем, что борная кислота содержит кристаллизационную воду, которая при нагревании образцов высвобождается в эндотермическом процессе, что способствует разбавлению газообразных продуктов деструкции и снижает температуру полимера.

Таким образом, исследование показало, что НП железа начинает влиять на термическую стабильность эпоксидных композитов в процессе термоокислительной деструкции, если его концентрация будет составлять 5% и выше от массы полимера. Однако, НП железа становится более эффективным, если его комбинировать с замедлителями горения, например, с борной кислотой.

Список используемых источников:

1. Каблов Е.Н. Композиты сегодня и завтра. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://viam.ru/news/2108>.
2. Современные полимерные материалы: учебное пособие / М. В. Шишонков – Минск: Высшая школа, 2017. – 278 с.: ил., [4] л. цв. л.
3. Алентьев А.Ю., Яблокова М.Ю. Связующие для полимерных композиционных материалов [Текст]: учебное пособие / А.Ю. Алентьев, М.Ю. Яблокова. – М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2010. – 69 с.
4. Мостовой А.С., Плакунова Е.В., Панова Л.Г. Модифицированные эпоксидные смолы как перспективные связующие полимерных композиционных материалов. Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, 2011, № 2, с. 34 - 37.
5. Берлин Ал. Ал. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 9. – С. 57–63.
6. Новиков Л.С., Воронина Е.Н. Перспективы применения наноматериалов в космической технике. Учебное пособие. – М.: Университетская книга, 2008. – 188 с.
7. Ястребинский Р.Н., Соколенко И.В., Иваницкий Д.А., Матюхин П.В. Воздействие электронного излучения на термопластичный полимер // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-6. – С. 983–986.
8. Милинчук В.К., Клишпонт Э.Р., Тупиков В.И. Основы радиационной стойкости органических материалов. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 256 с.
9. Молчадский О.И. Применение методов термического анализа для оценки пожарно-технических характеристик строительных материалов // Пожарная безопасность. – 2001. – № 4. – С. 31–36.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗА КАПЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ЕЕ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

А.С. Наумкин, асп., Д.Ю. Мальшиев, асп., Б.В. Борисов, к.ф.-м.н, проф.

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, пр. Ленина 30, (3822) 56-37-87

E-mail: alexnaumsorg93@mail.ru

Аннотация: В данной статье приведены результаты физических экспериментов при помещении капли промышленных отходов в поток воздуха с высокой температурой. Промышленные отходы рассматриваются как водо-этиловый раствор. Регистрация температуры произведена вдоль потока воздуха до и после капли на равноудаленном расстоянии. Получено изменение относительной температуры от времени за каплей раствора вдоль поступающего потока горячей газовой среды.

Abstract: This article presents the results of physical experiments when placing industrial solution drop in the high temperature air stream. Industrial solution was considered as water-methanol solution. The temperature was recorded along the airflow before and after the drop at an equidistant distance. The change in relative temperature as a function of time per drop of solution along the oncoming flow of a hot gas medium is obtained.

Ключевые слова: утилизация, отходы, органические отходы, температурное поле

Keyword: influence, solution, organic solution, temperature field

В промышленном секторе охрана окружающей является важной частью основного производственного процесса. В последние пятилетие зафиксировано увеличение прироста образования отходов в связи с ростом промышленного производства. Поэтому, увеличение эффективности утилизации отходов является актуальной задачей.

Термические, химические, биологические, физико-химические методы и их комбинации используют при утилизации и обезвреживания отходов разных сфер и секторов промышленного производства и обработки [1,2]. Например, подготовка сырого природного газа к характеристикам, соответствующим ГОСТу топливного газа влечет к образованию водо-органических жидких отходов [3,4].

Уже разработаны математическая модель термического обезвреживания водо-спиртового раствора в факеле [5] и испарения чистой воды [6]. Влияния потока высокотемпературного газа в виде воздуха на процесс сжигания капель водо-этилового раствора позволит внести корректировки, в уравнения, которые описывают протекающие процессы, что повысит качества модели. Для решения этой задачи проведен ряд физических экспериментов. Эксперименты проводились с водо-этиловым раствором объёмной долей спирта в растворе 10%.

Установка, собранная специально для проведения опытов, состоит из: вентилятор высокого давления AIRPACK 119.358, воздухонагреватель LHS 61L Premium мощностью 16 кВт, печь Новатерм RT1145.1200 мощностью 14 кВт, кварцевая трубка внутренним диаметром 95мм, термоэлектрические преобразователи (ТП) ДТПК031-0,5/0,2/1, устройство для измерения и контроля температуры УКТ38 и персональный компьютер.

Воздух нагнетается вентилятором и нагревается до необходимой температуры сначала в воздухонагревателе, а затем в печи. После этого воздух поступает в кварцевую трубу с скоростью 4,23 м/с. Капля раствора помещалась в кварцевую трубу на тонкой проволоке, которая прочно фиксировалась к координатному механизму. Координатный механизм с постоянной скоростью 15 мм/с перемещал каплю на осевую линию кварцевой трубы.

Электрические сигналы с термоэлектрических преобразователей поступали в устройство для измерения и контроля температуры УКТ38 для их дальнейшей обработки. На персональный компьютер данные поступали через интерфейс связи RS-232. В программном комплексе LabVIEW производилась обработка температурных характеристик для дальнейшего проведения анализа.

Принципиальная схема установки представлена на рисунке 1.

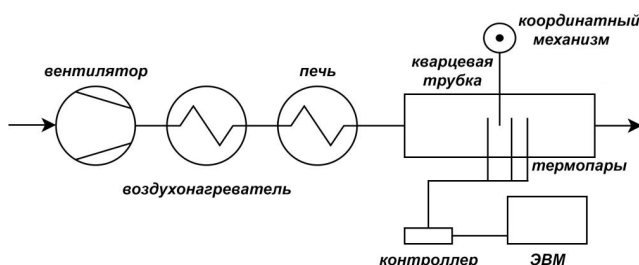


Рис. 1. Схема установки

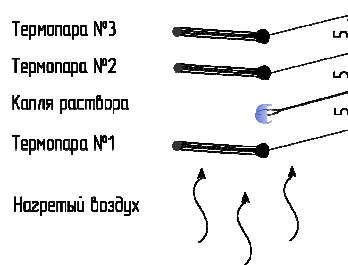


Рис. 2. Схема расположения термодатчиков

Для снижения времени опрашивания контролером температуры решено производить регистрацию температуры в трех точках. Расположены они на линии вдоль потока воздуха через 5 мм, одна до капли, две другие после нее, согласно рисунку 2.

На рисунке 3 представлено значение относительного изменения температур в точках расположения термодатчиков, при температуре нагнетаемого воздуха 500°C и 600 °С.

Необходимо отметить, что изменение температуры в точке соответствующее расположению первой термодатчики не зафиксировано. Согласно результатам физических экспериментов, при температуре поступающего воздуха 500°C, наблюдалось большее отклонение на термодатчике №2 относительной температуры, чем при температуре воздуха 600°C. Нагрев конструкции для фиксации капли раствора влияет на дальнейшее значение относительной температуры в точке после испарения капли, чем объясняется пологий возврат значения температуры на термоэлектроде термодатчики №3.

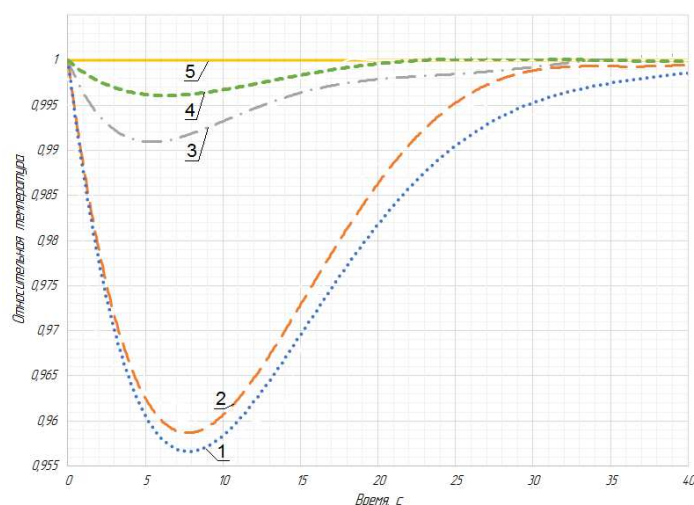


Рис. 3. Относительная температура в точке при помещении капли в поток воздуха с температурой: 1-ТП№2 при $t=500^{\circ}\text{C}$; 2 - ТП№2 при $t=600^{\circ}\text{C}$; 3 - ТП№3 при $t=600^{\circ}\text{C}$; 4 - ТП№3 при $t=500^{\circ}\text{C}$; 5 - ТП№1 при $t=500^{\circ}\text{C}$ и $t=600^{\circ}\text{C}$.

Данные результаты планируется использовать в предстоящих исследованиях по утилизации органических отходов.

Список используемых источников:

1. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. – Екатеринбург: Изд-во ПОЛИГРАФИСТ, 2007.– 503 с.
2. Доусон Г., Мерсер Б. Обезвреживание токсичных отходов. – М.: Стройиздат, 1996.-288 с.
3. Дмитриева О.А. Снижение выбросов узла газо-факельного хозяйства ОАО «Газпром Нефтехим Салават» //Научный альманах. – 2017. – №. 2-3. – С. 53-55.
4. Иванов В.П., Дронченко В. А. Утилизация сточных вод с нефтесодержащими отходами эмульгированием и сжиганием //Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №. 4.
5. Naumkin A.S., Borisov B.V., Nigay A.G. Influence of water-methanol solution additives on hydrocarbon fuel combustion in burner //MATEC Web of Conferences. – EDP Sciences, 2018. – Т. 194. – С. 01042.
6. Высокоморная О. В., Пискунов М. В., Стрижак П. А.Исследование условий интенсивного испарения неоднородных капель воды в высокотемпературной газовой среде //XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики. – 2015. – С. 825-827.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ RISK MANAGEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS

С.Н. Гладких, к.т.н, доц., О.Н. Виноградова, к.с.х.н

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41 тел.8921-729-81-97

E-mail: gl_svetlana53@mail.ru

Аннотация: В работе раскрыта проблема обеспечения безопасности образовательного пространства через реализацию комплекса превентивных мероприятий.

Annotation: The paper reveals the problem of ensuring the safety of the educational space through the implementation of a set of preventive measures.

Ключевые слова: профессиональные риски, безопасность образовательного пространства, профилактика чрезвычайных ситуаций.

Keywords: professional risks, safety of educational space, prevention of emergency situations.

Управление риском стало неотъемлемой административной функцией многих организаций и предприятий.