



**Министерство внутренних дел Республики Казахстан
Комитет по чрезвычайным ситуациям
Кокшетауский технический институт**



**Сборник тезисов и докладов
VI Международной научно-практической конференции
адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов**

**«Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития
гражданской обороны»**

**15 марта 2018 г.
г. Кокшетау**

<i>Бондарев И.И., Трезубов Д.Г.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА НА ЭТАПЕ МОКРОГО ТУШЕНИЯ	55
<i>Бондаренко С.Н., Гади М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЫМА ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ СРЕДЫ	57
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П., Агаишков С.С.</i> ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ И УСТАНОВКИ БАНДАЖА НА ЕМКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА	59
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П., Агаишков С.С.</i> ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ	61
<i>Гарбуз С.В.</i> К ВОПРОСУ ДЕГАЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ	63
<i>Гарелина С.А., Кузьмичёва И.А., К.П. Латышенко</i> ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА БЕТОНА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ИПС-МГ 4.01»	66
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ПИЛЕНИЯ НОЖОВКОЙ КОНСТРУКЦИЙ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ИЗ СТАЛИ И ДРЕВЕСИНЫ	69
<i>Дюсембаев Т.М.</i> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ	73
<i>Елубаев Ж.Е., Рахым А.Ф.</i> ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ	77
<i>Ерназар И.А., Шапихов Е.М.</i> ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ	81
<i>Есенбекова А.Б., Анапьянов Е.</i> ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	85
<i>Жорабек Н., Мейрамова Ә.Б.</i> АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ КЕЙБІР ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ	88
<i>Жүзен Д.С., Акинъшин Н.А.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	89
<i>Жумажанов Ж.Е., Кусаинов А.Б.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ СЕВЕРО–КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТРИЧНОГО МЕТОДА	92
<i>Сагимбай А.С., Зынданулы Р.</i> ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	97
<i>Маман Бауыржан, Ибраев Т.С.</i> ИНЖЕНЕРЛІК МӘСЕЛЕ СҰРАҒЫ, ХАЛЫҚТЫ ЖӘНЕ АУМАҚТАРДЫ ҚОРҒАУ	99
<i>Мустафин В.М., Игімбай К.Н.</i> РАСЧЕТ НАСОСНО-РУКАВНЫХ СИСТЕМ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ	105
<i>Идаетов Д.О., Савченко А.В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ	108

*І.І.Бондарев - курсант, научн.рук. Д.Г. Трезубов - к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА НА ЭТАПЕ МОКРОГО ТУШЕНИЯ

Тушение кокса мокрым способом осуществляется в башне в тушильном вагоне оборотной фенольной водой. Это загрязняет воздух, ухудшает санитарные условия работы и состояние окружающей среды (превышаются значение ГДК с возникновением неприятных запахов и токсичным действием на организм). Пар мокрого тушения кокса вызывает интенсивную коррозию тушильного вагона, металлоконструкций, машин и оборудования коксового цеха, а также швов кирпичной кладки. Использование автоматизированных насосных станций на башнях тушения ликвидирует необходимость работы людей в зоне ближайшей опасной загазованности.

Для тушения кокса подают минимум 1 м^3 воды на 1 т кокса, из которых $0,5 \text{ м}^3$ теряется при испарении и на увлажнение кокса, а $0,5 \text{ м}^3$ образуют сточные воды. Продолжительность тушения кокса составляет 100-130 с, а время остывания вагона – 30-65 с. После отстаивания от микрочастиц кокса сточную воду в замкнутом цикле водоснабжения снова подают на тушение кокса с добавлением технической воды и очищенных фенольных вод (сливать их в водоемы нельзя). Сточные воды подпитки должны быть очищены от оснований, хлоридов, а также смол, масел, нафталина, которые препятствуют смачиванию водой кусков кокса в глубину и, соответственно, их охлаждению. Наличие масел в фенольной воде вызывает удушающий запах и может привести к проблемам со свободным дыханием людей.

На первом этапе тушения 50-60 % фенолов сточной воды переходят у пар, 35-45 % разлагаются на коксе, а 3-5 % уходят с протекающей водой [1]. Т.е., сток после тушения кокса по составу характеризуется уже незначительным содержанием фенолов. Но при этом загрязняется воздух фенолами и другими соединениями.

В начале мокрого тушения возникает еще одна неприятность: при температурах кокса $>500 \text{ }^\circ\text{C}$ образуется водяной газ (CO - 44 %, N_2 -6 %, CO_2 -5 %, H_2 -45 %, может присутствовать метан, сероуглерод, сероводород и др.), который с воздухом образует взрывоопасные смеси при концентрациях больших, чем 6,7 % (нижний концентрационный предел распространения пламени смеси по методике [5]). Конечное тушение кокса проводят на рампе.

Экологическая и технологическая безопасность, сохранение прочности кокса достигается при сухом тушении: кокс охлаждают инертными дымовыми газами, образующимися при нагреве коксовых батарей. Приблизительный состав циркулирующего охлаждающего газа следующий: CO_2 – 5 %, CO – 18 %, H_2 – 10 %, O_2 – 0,4 %, N_2 – 66,6 %. В этой атмосфере не происходит интенсивное окисление твердого углеродистого остатка процесса коксования, а

температура уменьшается [4]. Нагретый на коксе газ-теплоноситель подают на котел-утилизатор и получают перегретый пар. Но при этом возникает несколько проблем, а именно: угар 1 % товарного кокса и необходимость утилизации значительно большего объема промышленных стоков, что существенно повышает товарную стоимость кокса.

В условиях дефицита коксующегося угля перспективной является технология получения среднетемпературного кокса [3]. Эта технология не имеет фенольных вод и загрязняет воздух только газообразными продуктами полного сгорания процесса газификации угля. Однако эта технология требует на первом этапе гигантских капиталовложений на полное переоборудование коксохимической и металлургической промышленности под мелкодисперсный кокс.

Поэтому в ближайшем будущем, если и будет происходить отказ от используемых технологий, то постепенно, что создает возможность и необходимость поиска путей совершенствования этих технологий для обеспечения конкурентоспособности традиционного коксования на ближайшую и дальнейшую перспективу.

Предлагаю две перспективные технологии улучшения стандартной процедуры мокрого тушения кокса. Первая – с использованием импульсно-последовательной подачи воды в два этапа. На первом этапе – неразбавленными очищенными стоками с условием достижения полного испарения воды, подаваемой на тушение в импульсе, что предусматривает одновременное разрушение большинства ее примесей. В серии импульсов такого водяного охлаждения необходимо охладить кокс до температуры ниже его температуры самонагрева, которую можно определить методом дифференциальной сканирующей калориметрии [2], т.е., как минимум, до состояния, когда горячий кокс не будет иметь склонности к самовольному повышению температуры. На втором этапе, после остывания кокса до средней температуры меньшей температуры разложения фенолов, продолжать охлаждать кокс уже технической водой, которая не содержит фенолов. Такая схема подачи воды на тушение кокса значительно повысит степень разрушения фенолов, ликвидирует полностью загрязненный сток и его примеси. Одновременно при импульсной подаче водяной газ будет успевать рассеиваться и его концентрация не достигнет уровня взрывоопасной. Однако контрастная подача воды на горячий кокс ухудшает его технологические свойства: уменьшается прочность и увеличивается выход мелких классов.

Поэтому можно предложить еще одно решение, которое состоит в объединении достоинств сухого и мокрого тушения. Если охлаждающим негорючим газом производить вдувание распыленной предварительно очищенной фенольной воды в башню сухого тушения, можно добиться смягчения контрастных условий охлаждения кокса водой, утилизации части фенольного стока, создания парогазового облака, не поддерживающего горение в процессе продолжения охлаждения. Негорючий газ необходим в качестве дисперсной среды, которая не поддерживает горение кокса. Распыленная вода при этом будет основным охлаждающим агентом. При этом эффективность

охлаждения будет возрастать, поскольку вода обладает одной из самых больших теплоемкостей и теплот испарения среди жидкостей. При остывании кокса ниже температуры разложения токсичных примесей, содержащихся в подаваемой сточной воде, следует, опять же, перейти на подачу технической воды (или по достижению момента, когда содержание в выбросе примесей достигнет ПДК для выброса).

Также, важным достоинством предложенных методик является снижение расхода воды на тушение по сравнению с классической схемой подачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трегубов Д.Г. Состояние и перспективы развития технологий очистки сточных вод коксохимической промышленности (обзор) / Д.Г. Трегубов // Углекимический журнал. – Харьков: УХИН, - 1999. - № 3 – 4. С. 55 – 61.

2. Трегубов Д.Г. Застосування методу термічного випробування матеріалів у обертовій камері / Д.Г. Трегубов // Проблемы пожарной безопасности – 2013. - №. 34. - С. 161-166. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3167>.

3. Исламов С.Р. Переработка низкосортных углей в высококалорийное топливо / Исламов С.Р. // Уголь. - 2012. - № 3. - С. 76–78.

4. Трегубов Д.Г. Прогноз ефективності флегматизації горючих систем кисневмісними сумішами / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ. - №. 37. - 2015. – С. 228-234. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3196>.

5. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум у 2-х частинах / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелева, В.В. Коврегін. – Харків: НУЦЗУ. - 2010. – 822 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

УДК 614.8

*научн.рук. С.Н. Бондаренко - к.т.н., доцент, М.А. Гади - студент
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЫМА ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ СРЕДЫ

Основная задача системы пожарной сигнализации обнаружить пожар на ранней стадии, тем самым минимизировав его последствия. Для большинства типовых очагов пожара первичным признаком является дым [1]. Радиоизотопный метод характеризуется высокой эффективностью при обнаружении загораний, которые сопровождаются появлением частиц с высоким уровнем поглощения света. Однако использование радиоактивных