

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию  
Безбородова Владимира Алексеевича  
на тему «Совершенствование способа и средств  
взрывозащиты газопроводов систем утилизации  
шахтного метана», представленную на соискание  
ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.26.01 – «Охрана труда»**

Отзыв подготовлен на основании изучения диссертационной работы, автореферата, опубликованных соискателем результатов научных исследований, а также материалов, подтверждающих внедрение результатов работы.

Диссертация Безбородова В.А. изложена на 147 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти разделов, выводов, списка использованной литературы 86 наименований, содержит 15 таблиц, 39 рисунков и 5 приложений.

Диссертационная работа направлена на раскрытие особенностей влияния характеристик метановоздушной смеси на ее концентрационные пределы горения и гашения пламени для обоснования конструктивных параметров устройств взрывозащиты газопроводов систем утилизации шахтного метана.

**Актуальность темы исследования.** Анализ исследований утилизации шахтного метана существующими способами показал, что в процессе его добычи, транспортирования, подготовки и дальнейшей утилизации существует опасность образования взрывоопасных метановоздушных смесей в системах утилизации. Количество метановоздушной смеси для утилизации регулируется числом и режимом работы установок, а также обеспечивается выпуском газа через сбросные трубопроводы «свечи».

Причинами проникновения пламени в газотранспортную систему установок утилизации шахтного метана, как правило, являются технические неисправности (неплотность запорных устройств, отключение автоматики, разрушение конструктивной целостности горелок), а также человеческий фактор (неправильное действие обслуживающего персонала).

Вместе с тем, опыт утилизации шахтного метана за рубежом свидетельствует о широком использовании его для различных промышленных и бытовых нужд в зависимости от технической рациональности. Сжигание шахтного газа в энергетических установках приносит не только экономическую прибыль, но и способствует снижению экологической опасности, связанной с разрушением озонового слоя земной атмосферы.

Для обеспечения взрывозащиты систем утилизации наряду с организационными мероприятиями в зарубежной практике широко применяются средства локализации либо тушения возникших очагов горения. При этом отечественные средства взрывозащиты для обеспечения безопасности работ систем газоподготовки и утилизации метана дегазационных систем угольных шахт отсутствуют.

Поэтому исследования процессов горения на выходе из трубопровода, оценка критического диаметра метановоздушной смеси при давлениях больше

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Вх. № 16/125  
«19» / 11 20 18 г.

атмосферного, направленные на совершенствование способа и средств взрывозащиты газопроводов систем утилизации шахтного метана, являются актуальными.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждается значительным количеством экспериментов с установлением зависимости критического диаметра горения шахтного газа от давления и концентрации его в системе утилизации, а также для определения минимально допустимой концентрации метана в системах газоподготовки к утилизации; применением методов математической статистики для обработки результатов экспериментальных исследований; внедрением устройства взрывозащиты систем подготовки и утилизации шахтного метана на некоторых предприятиях угольной отрасли.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.**

Для решения поставленной научно-технической задачи автор рассмотрел возможные потенциальные объемы и способы утилизации шахтного метана в угольной отрасли Донбасса, а также зарубежный опыт утилизации и обеспечение безопасности при применении в промышленных и бытовых целях.

Выполнены исследования параметров существующих огнепреграждающих элементов, а также отечественных и зарубежных автоматических систем обнаружения и тушения пламени. Соискатель приходит к выводу, что сеточные защитные элементы могут служить основой для совершенствования огнепреградителя в составе устройства тушения пламени в трубопроводах систем утилизации газа при его дегазации. При этом для подавления пламени целесообразно применять инертные газовые смеси.

Диссертант в своей работе обосновывает такой способ тушения стабилизированного пламени, показывает перспективность его применения на практике, так как повышается оперативность обнаружения и тушения пламени в газопроводах, а также безопасность их эксплуатации. Отмечает, что исследования следует проводить в направлениях изучения процессов горения метана на выходе из трубопровода и в камерах кольцеобразного сечения, а также определения пределов горения и оценки критического диаметра метановоздушной смеси при давлении больше атмосферного.

Это позволило диссертанту усовершенствовать способ и средства взрывозащиты газопроводных систем утилизации шахтного метана, обосновать параметры и разработать опытные образцы устройства тушения пламени, а также требования безопасности к транспортированию и применению метана, каптируемого дегазационными системами угольных шахт.

Как важные и новые разработки, а также эффективное применение в области пожаровзрывобезопасности можно квалифицировать следующие научные результаты диссертации:

1. Получил дальнейшее развитие способ тушения стабилизированного пламени транспортируемой в трубопроводе смеси продуктов ее горения в изолированной кольцевой камере путем создания в ней второго фронта горения,



что позволило увеличить в 2 раза количество огнегасящих газов и уменьшить диаметр устройства в 1,65 раза.

2. Впервые экспериментально установлена зависимость критического диаметра горения шахтного газа в диапазоне от 3,6 до 4,2 мм при изменении давления в системе утилизации от 0,05 до 2,0 МПа, что позволило установить рациональные параметры устройства тушения пламени.

3. Впервые обоснована минимально допустимая концентрация шахтного газа в системах газоподготовки к утилизации при давлениях более 0,6 МПа для газопоршневых двигателей – 30%, а для турбин электротеплоагрегатов – 35%.

Научная новизна работы состоит в раскрытии особенностей влияния параметров шахтного метана в системах утилизации при его горении, локализации и тушении пламени как основа для совершенствования способа и средств взрывозащиты газопроводов подобных систем на предприятиях угольной отрасли.

**Оценка диссертационной работы.** В диссертации на современном научно-методическом уровне обоснована структура работы, выполнен анализ состояния способов извлечения метана на угольных шахтах Донбасса, а также способов и средств его утилизации с учетом отечественного и зарубежного опыта, средств взрывозащиты газотранспортных систем, экспериментально исследованы процессы горения и тушения стабилизированного пламени в газопроводе и на его срезе, рассчитывает геометрические параметры внутренней кольцевой камеры, а также значение верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени с повышенным давлением, определены экспериментально критические диаметры огнепреграждающего элемента при давлении выше атмосферного.

Полученные результаты экспериментальных исследований послужили основанием для разработки требований безопасности нового отраслевого стандарта и технического решения по повышению охраны труда на предприятиях угольной отрасли.

Оценивая диссертационную работу в целом необходимо отметить, что тема диссертации сформулирована лаконично и отвечает содержанию исследований. Цель работы соответствует названию диссертации и определяет как пути ее достижения, так и результаты работы, которые имеют научную новизну и практическое значение.

Автореферат объективно и достаточно полно отображает содержание диссертации.

В части объекта и методов исследования, а также полученных результатов диссертационная работа «Совершенствование способа и средств взрывозащиты газопроводов систем утилизации шахтного метана» в целом отвечает паспорту специальности 05.26.01 – «Охрана труда».

Обсуждение с автором результатов работы и анализ его публикаций свидетельствуют о самостоятельном проведении им научных исследований, изложенных в диссертации.

Диссертационная работа по объему не превышает установленных норм, текст сопровождается необходимым иллюстративным материалом.

Основные научные положения и результаты работы достаточно полно изложены в 13 научных публикациях, из них 9 – статьи в специализированных научных изданиях, 2 – тезисы докладов на научно-практических конференциях и 2 – патенты на полезную модель.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. После выполненного обзора и анализа современного состояния вопроса не выделено в отдельный подраздел цель работы и задачи исследования для ее достижения.

2. В связи с тем, что соискатель не использовал методы планирования экспериментов, отсутствуют четкие обоснования их количества при определении влияния толщины стенки на срезе «свечи» на процессы горения метана, исследовании процессов горения и тушения пламени в трубопроводах, определении верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени с повышением давления больше атмосферного и т.д.

3. Представленные на рис. 4.8-4.13 результаты экспериментальных исследований скорости распространения пламени в кольцевой камере диссертантом не проанализированы.

4. Требуется более подробное научное обоснование утверждение диссертанта (стр. 98): «...изменение расположения нагнетательного и отводящего газопроводов (см. рисунок 4.14) относительно оси устройства успешно тушат пламя при соотношении внутреннего и наружного диаметров устройства, равном 1:4, изменение соотношения в сторону уменьшения приводило к снижению эффективности тушения».

5. В диссертации отсутствует экспериментальное подтверждение вывода автора (стр. 101): «Расширяясь в полости внутренней трубы устройства, продукты горения резко охлаждаются, и их температура у стенки кольцевой перегородки составляла 250-300°C». Из таблицы 4.4 это не следует.

6. В общей характеристике работы не приведены в необходимой редакции основные научные положения, выносимые соискателем на защиту.

7. Нет необходимости приводить в диссертационной работе приложение А, так как автор не использует технические характеристики электростанций и газопоршневых установок, выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами.

8. Существуют также отдельные замечания по оформлению диссертации, в частности: по тексту работы давление измеряется как в МПа, так и в атмосфере, не всегда указаны размерности физических величин (стр. 56, 58, 59, 65, 67, 76 и др.), описание отдельных использованных источников не соответствует установленным требованиям.

9. В приложениях В (титульный лист, Устройство тушения стабилизированного пламени в газовых магистралях. Техническое задание) и Д (Приказ Минуглепрома Украины от 23.10.2008 №553 об утверждении СОУ-П) отсутствует информация об участии Безбородова В.А. в подготовке данных нормативных документов и внедрение результатов диссертационной работы.

10. В автореферате не приведен личный вклад автора в работы [7, 10, 12, 13], опубликованные в соавторстве.



Однако отмеченные замечания не влияют значительно на общее заключение и положительную оценку диссертации.

### **Заключение.**

Диссертационная работа Безбородова В.А. на тему «Совершенствование способа и средств взрывозащиты газопроводов систем утилизации шахтного метана» представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, в которой решена научно-прикладная задача совершенствования взрывозащиты при утилизации шахтного метана.

Диссертация по поставленным целям, задачам исследований и содержанию полностью соответствует паспорту научной специальности 05.26.01 – «Охрана труда» (по отрасли) (технические науки).

Положения, выводы и рекомендации работы обоснованы и достоверны. Автореферат диссертационной работы правильно отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследования, научных выводах и результатах.

Диссертация отвечает критериям, установленным п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» Донецкой Народной Республики, а ее автор Безбородов Владимир Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда».

Официальный оппонент

доктор технических наук,

специальность 21.06.02 – Пожарная безопасность,

старший научный сотрудник,

специальность – Охрана труда и пожарная безопасность

заместитель директора по научной работе

Государственного научно-исследовательского

института горноспасательного дела, пожарной

безопасности и гражданской защиты «РЕСПИРАТОР»

В.В. Мамаев

ул. Артема, 157, г. Донецк, 283048

(062) 332-78-03 e-mail: [niigd@mail.ru](mailto:niigd@mail.ru)

Я, Мамаев Валерий Владимирович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

  
(подпись)

Личную подпись Мамаева В.В. заверяю

Начальник отдела кадрового и

документального обеспечения

НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР



  
E.V. Маджа