

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу

ПОТАПЕНКО Евгения Павловича

«Увеличение защитного действия дыхательного аппарата на химически связанном кислороде изменением конструкции его воздухопроводной части»,
представленную на соискание ученой кандидата технических наук
по специальности 05.26.01–охрана труда (топливная и химическая промышленность)

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которой она представлена к защите. Целью диссертационной работы являлось увеличение защитного действия дыхательных аппаратов на химически связанном кислороде за счет изменения конструкции его воздухопроводной части.

Для достижения заявленной цели в диссертационной работе решен ряд взаимосвязанных научных и технических задач:

1) обобщить теоретико-вероятностный подход к моделированию динамической сорбционной активности на случай больших времен;

2) построить математическую модель процесса хемосорбции CO_2 слоем кислородсодержащего продукта при начальной неоднородной отработке погложительного ресурса регенеративного патрона и создать комплект программ для постановки численных экспериментов;

3) обосновать параметры гибридной (круго-маятниковой) схемы воздухопроводной части дыхательного аппарата на химически связанном кислороде;

4) обосновать величину и место скачка скорости фильтрации выдыхаемого воздуха через регенеративный патрон дыхательного аппарата с замкнутой схемой воздухопроводной части;

5) обосновать рекомендации по осуществлению реверса воздушного потока в дыхательном аппарате с круговой схемой воздухопроводной части.

6) оценить эффективность предложенных технических решений в плане оптимизации температурного режима и прироста защитного действия регенеративного патрона при фиксированном количестве хемосорбента.

Так как изолирующие дыхательные аппараты на химически связанном кислороде могут применяться в качестве средств индивидуальной защиты дыхания работников топливной, химической, горнодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, перечисленные задачи соответствуют пятому пункту паспорта специальности 05.26.01–охрана труда (топливная и химическая промышленность), отрасль науки – технические науки: «научное обоснование, конструирование, установление области рационального применения и

оптимизация параметров, способов, систем и средств коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов».

Таким образом, тема диссертации соответствует профилю Совета по защите диссертаций К 02.19.01.

2. Актуальность диссертации.

В Республике Беларусь развитие основных отраслей промышленности должно сопровождаться совершенствованием охраны труда и в частности, индивидуальных средств защиты дыхания работников предприятий топливной, химической, горнодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, а также спасателей МЧС, военных. В этой связи продление защитного действия изолирующих аппаратов для органов дыхания, основанное на моделировании динамических процессов регенерации кислорода является актуальным.

3. Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- обобщенный теоретико-вероятностный подход к моделированию динамической сорбционной активности регенеративного патрона дыхательного аппарата, который позволил выделить нормальную асимптотику проскока углекислого газа и определить поправки к ней;

- математическая модель дыхательного аппарата на химически связанном кислороде с круго-маятниковой схемой воздухопроводной части, позволяющая повысить эффективность использования регенеративного патрона на 11% – 26% за счет уменьшения мертвого слоя сорбента и объема вредного пространства;

- результаты численных экспериментов и соотношения математической модели регенерации атмосферы в изолирующем дыхательном аппарате обобщены на случай неоднородной начальной загрязненности регенеративного патрона и переменной концентрации CO_2 на входе в патрон, позволившие моделировать динамику сорбции после реверса воздушного потока или изменения режима работы дыхательного аппарата;

- математическая модель процесса регенерации воздуха в изолирующем дыхательном аппарате на химически связанном кислороде с неравномерной скоростью фильтрации выдоха через регенеративный патрон, позволившая определить оптимальную координату скачка скорости фильтрации воздушного потока для предотвращения спекания гранул в лобовых слоях кислородсодержащего продукта;

- результаты экспериментальной проверки, полученного подхода по моделированию неравновесных сорбционных процессов, происходящих в регенеративном патроне.

Результаты по проведенному диссертационному исследованию являются новыми, что подтверждается анализом литературных источников научной и патентной информации, публикациями автора: статьями, опубликованными в рецензируемых изданиях, участием автора в международных конференциях, двумя патентами Республики Беларусь.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность и обоснованность полученных в диссертации результатов основывается на профессиональном применении современных информационных технологий, адекватного математического аппарата, включающего средства математического анализа, уравнений математической физики и теории вероятностей. Анализ полученных результатов исследований достаточно подробно излагается в тексте диссертации.

Экспериментальное подтверждение предложенной математической модели, позволяет достоверно предсказывать практический эффект для предлагаемых технических решений.

Выводы и рекомендации по практическому использованию результатов не вызывают сомнений.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию.

Научная значимость полученных в диссертации результатов заключается в том, что разработан и обоснован ряд математических моделей дыхательного аппарата на химически связанном кислороде с круго-маятниковой схемой воздухопроводной части, на основе которой реализовано новое техническое решение, позволившее повысить эффективность использования ресурса регенеративного патрона.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в внесении изменений в схему процесса регенерации, в результате чего уменьшить слой неотработанного сорбента и объема вредного пространства, что позволяет улучшить на 11 – 26% - тов время эксплуатации, а также уменьшить величину слоя неотработанного сорбента. Технические решения для регенеративных дыхательных аппаратов с гибридной (круго-маятниковой) схемой воздухопроводной части и с реверсом воздушного потока позволяют задействовать неотработанный слой кислородсодержащего продукта и оптимизировать температурный режим регенеративного патрона, что в свою очередь уменьшает спекание гранул кислородсодержащего продукта.

Результаты могут использоваться для расчетов основных параметров регенеративных патронов при создании новых и модернизации существующих изолирующих средств защиты дыхания на химически связанном кислороде для

работников топливной, химической и горнодобывающей промышленности, а также спасателей-пожарных и военных.

Экономическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что новые технические решения для регенеративных дыхательных аппаратов с гибридной (круго-маятниковой) схемой воздухопроводной части и с реверсом воздушного потока позволяют повысить увеличение защитного ресурса регенеративного патрона дыхательного аппарата на химически связанном кислороде, что в конечном счете улучшает экономические показатели использования патрона.

Социальная значимость заключается в удовлетворении постоянно растущих технологических и экологических требований к производимым процессам, системам, методам и средствам направленным на защиту органов зрения и дыхания в чрезвычайных ситуациях.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати.

По теме диссертации Потапенко Е.П. опубликовано 19 научных работ. В том числе: из них 7 соответствуют п. 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, 1 – статья в других научных изданиях, 9 – доклады и материалы конференций, 1 патент на изобретение и 1 патент на полезную модель.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК.

В соответствие с инструкцией ВАК по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации диссертационная работа включает титульный лист, оглавление, перечень условных обозначений, введение, общую характеристику работы, обзорную и оригинальные главы, заключение, список использованных источников (152 источника), приложение. Эти материалы отвечают требованиям «Инструкции о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации», утвержденной постановлением Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28 февраля 2014 г. № 3.

Диссертация изложена научным языком, ясным для понимания. Цель, задачи и методы исследования обоснованы. Главы работы логически завершены и связаны между собой. Полученные результаты представлены как в аналитической, так и таблично-графических формах. Все результаты осмысленны и хорошо интерпретированы.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы и достаточно точно отражает ее структуру и полученные результаты. Таким образом, оформление диссертации Потапенко Е.П. соответствует требованиям ВАК Республики Беларусь.

8. Замечания по диссертации

1. В работе утверждается, что быстрый рост температуры происходит в «лобовом» слой продукта. Но из графика следует, что этот «лобовой слой» занимает около 80% длины патрона. При этом максимум температуры наблюдается при длине 8 см при общей длине 11 см.

2. Не до конца ясно, что автор понимает под загрязненностью краев патрона и как он ее оценивает.

3. Автор пишет об инфракрасный приборе, имея в виду очевидно какой-то вид пирометра. Следовало бы пояснить.

4. Некоторые термины и определения вызывают недопонимание. Например «нормальная асимптотика». Значит, существует и «ненормальная асимптотика». Кроме того, такие интуитивно понятные термины как «обезразмеренное значение», «эволюция проскока», могли быть заменены на более общеупотребительные. Предложение «наличие симметрии на один- два порядка повышает скорость численных экспериментов» также вызывает непонимание. На стр. 63 диссертации одно из предложений имеет длину в 12 строк.

Тем не менее, указанные недостатки не мешают констатировать, что диссертационная работа Е.П.Потапенко «Увеличение защитного действия дыхательного аппарата на химически связанном кислороде изменением конструкции его воздухопроводной части», представленная на соискание ученой кандидата технических наук по специальности 05.26.01–охрана труда (топливная и химическая промышленность) удовлетворяет пунктам 24-26 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, а ее автор достоин искомой степени.

10. Заключение

Диссертационная работа Е.П.Потапенко «Увеличение защитного действия дыхательного аппарата на химически связанном кислороде изменением конструкции его воздухопроводной части», представленную на соискание ученой кандидата технических наук по специальности 05.26.01–охрана труда (топливная и химическая промышленность) является законченной научной работой, содержащей новые научные результаты и научно-обоснованные выводы, которые обладают высокой научной и практической значимостью. Диссертация соответствует требованиям, установленным главой 3 Положения о присуждении ученых степеней.

Предлагаю присудить Е.П.Потапенко ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.26.01–охрана труда (топливная и химическая промышленность) за новые научно обоснованные результаты, включающие:

-разработку и тестирование уравнений математической физики, описывающих случайные процессы динамического характера для случая сорбции уг-

лекистого газа, что позволило уточнить характер элементарного акта сорбции углекислого газа в регенерационном патроне;

-математическую модель регенерации воздуха при наличии неоднородной начальной отработки ресурса регенеративного патрона, и переменной концентрации углекислого газа на входе в патрон, что позволило моделировать процесс регенерации воздуха в дыхательном аппарате после изменения режима его эксплуатации, и таким образом вдвое увеличить срок защитного действия самоспасателя, повысив на 28% использование ресурса регенеративного патрона. Результаты моделирования позволили внести и оптимизировать изменения в конструкцию воздухопроводной части самоспасателя, повышающее эффективность его использования за счет уменьшения неотработанного (мертвого) слоя кислородсодержащего продукта и уменьшения спекаемости гранул хемосорбента, а предложенный реверс воздушного потока обеспечил более равномерное распределение тепла в патроне, **что в совокупности**, безусловно, вносит существенный вклад в развитие теории и практики наших знаний по охране труда в топливной и химической промышленности.

Выражаю свое согласие на размещение отзыва о диссертации Потапенко Е.П. на официальном сайте учреждения образования «Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой».

Официальный оппонент:

профессор кафедры технологии

неорганических веществ и общей химической технологии

учреждения образования

«Белорусский государственный технологический университет»,

доктор химических наук, доцент



М.А. Зильберглейт

Подпись	Зильберглейта М.А.
Свидетельствую:	С.П.
Специалист по	кадрам БГТУ
« »	г.