

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента
Владовой Аллы Юрьевны на диссертацию Романюк Елены Васильевны «Научные
основы автоматизации систем управления производственной аспирацией с
обеспечением пожарной безопасности», представленную на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности 2.3.3. - Автоматизация и
управление технологическими процессами и производствами (технические науки)

Актуальность темы. В условиях современного производства сопровождающегося взрывопожароопасными пылегазовыми потоками нагрузка на оператора технологического процесса значительно выросла. Это связано как с усложнением режимов и номенклатуры оборудования, так и с накоплением и анализом больших объемов информации. Существующий уровень автоматизации подсистем аспирации для поддержания номинальных режимов работы АСУ предприятия представляется недостаточным. Поэтому тематика диссертации Романюк Е.В., связанная с повышением пожарной безопасности технологических процессов, сопровождаемых образованием горючей пыли, представляется актуальной проблемой.

Оценка новизны основных научных положений, выводов и рекомендаций.

На мой взгляд, основной пункт **научной новизны** работы заключается в следующем: разработана методология создания подсистемы управления производственной аспирации, отличающаяся от известных тем, что при контроле общего перепада давлений учитывают аварийный режим работы фильтра, а регулирование аспирации происходит сменой режимов работы фильтров, а также их конфигурации. Надо отметить, что некоторые пункты научной новизны сформулированы не в форме научного результата и поэтому недостаточно корректны.

Достоверность полученных результатов подтверждена результатами апробации, внедрения и экспериментальной проверкой отдельных теоретических положений. При этом возникает вопрос к заявленному соискателем слишком большому расхождению результатов теоретических и экспериментальных исследований - 16% при доверительной вероятности 0,95.

В качестве положения **теоретической значимости** работы хотелось бы выделить интеграцию подсистемы управления производственной аспирацией в АСУ ТП.

Практическая значимость работы подтверждена:

- актами внедрения, свидетельствами государственной регистрации; рядом патентов РФ на способы текущего распознавания и прогнозирования аварийных ситуаций в системе аспирации с однослойными и двухслойными фильтрами-пылеуловителями; на конструкции фильтров-пылеуловителей, на технические решения для реализации функций пламяпреграждения и пламягашения в подсистемах аспирации производств, связанных с обращением горючей пыли; опытным образцом АСУ ТП, включающем подсистему мониторинга фильтровальных установок с применением проводной и беспроводной связи и модульную фильтровальную установку, а также лицензионным договором на использование конструкции фильтра.

Вх №6/172 от 06.09.2022

Рекомендации по внедрению

Поддерживаю рекомендации по внедрению предложенной подсистемы управления производственной аспирации в АСУ мукомольных, текстильных, дерево- и металлообрабатывающих производств.

Оценка содержания диссертации

Во введении обоснована актуальность темы, представлены существующие решения, сформулированы цель и задачи, приведены объект и предмет исследования, показана научная новизна работы и ее практическая значимость, перечислены положения, выносимые на защиту.

В первой главе **«Анализ и обоснование необходимости разработки автоматизированных систем управления аспирацией технологических процессов, связанных с образованием и обращением горючих пылей»** рассмотрены технологические процессы, создающие взрывопожароопасные пылегазовые потоки, а также способы управления этими потоками и их техническое оснащение. Отмечено, что на мукомольных, текстильных, дерево- и металлообрабатывающих производствах подсистему управления производственной аспирации редко рассматривают как одну из основных подсистем АСУ ТП.

Во второй главе **«Разработка структуры и принципов построения автоматизированной системы управления производственной аспирацией с обеспечением пожарной безопасности»** соискатель предлагает методику построения подсистемы управления производственной аспирацией, включающей три режима: 1 - известен технологический процесс и свойства пылегазового потока; 2 - технологический процесс недостаточно формализован (ввод в эксплуатацию нового оборудования), свойства пылегазового потока известны; 3 - технологический процесс известен, свойства пылегазового потока неизвестны (обработка нового материала). Здесь же представлены возможности управления подсистемой аспирации посредством модификации фильтровальной среды (регенерация, смена среды, досыпание и отсыпание слоя). Проведен анализ конфигурации подсистем управления производственной аспирацией на основе вида зернистого фильтра (горизонтальный, однослойный, двухслойный и цилиндрический) и способа регенерации структуры фильтра (продувка, встряхивание, ворошение, вращение, вибрация).

В третьей главе **«Разработка технического и программного обеспечения автоматизированной системы управления предупреждением и противопожарной защитой»** в качестве технического обеспечения представлена модульная фильтровальная установка, отличающаяся от известных упрощенной заменой фильтровальной среды. Программное обеспечение реализует распределенный сбор данных с датчиков давления и определяет режим работы подсистемы аспирации.

В четвертой главе **«Экспериментальное определение взрывоопасных режимов работы системы аспирации с фильтрами»** описаны эксперименты с различными по параметрам (высота слоя, размер и форма фильтрующего зерна) фильтровальными средами: металлические шарики, гайки, полимерные гранулы, пищевые продукты. В результате уточнена зависимость, отражающая динамику фильтрования во времени (по одному локальному минимуму на этапе нормального и аварийного режимов).

В пятой главе «**Математические модели и аналитические зависимости для обеспечения систем автоматизированного контроля**» представлены методики диагностики и прогнозирования аварийных режимов работы подсистемы управления производственной аспирации.

Шестая глава «**Интегрирование автоматизированной системы управления аспирацией с производственными автоматизированными системами управления**» рассматривает подсистему управления производственной аспирацией как марковскую систему, для которой получены функции вероятностей пребывания фильтра в различных состояниях в зависимости от времени. Такой анализ позволит интеллектуально поддержать оператора на производствах со взрывопожароопасными пылегазовыми потоками.

Заключение содержит основные теоретические и практические результаты, полученные соискателем при работе над диссертацией.

Приложение включает данные о свойствах пыли; результаты экспериментальных исследований, расчеты параметров фильтров; экономическую эффективность при внедрении предлагаемых решений; а также акты внедрения, патенты на изобретения и полезные модели, свидетельства регистрации программ для ЭВМ.

Основные замечания по диссертации

1. В диссертации подсистемы аспирации классифицированы по способу управления (стр. 57 - 64), но не приведена иерархия подсистем АСУ ТП. В диссертации подсистемы АСУ ТП называются системами, что приводит к неопределенности понятий. Следует конкретизировать иерархию, терминологию и функции подсистем АСУ ТП.

2. В работе предложено использовать механизмы регенерации как управляющие воздействия. Каков характер связи между состоянием подсистемы и параметрами регенерации.

3. На рис. 6.5 стр. 274 диссертации приведен граф марковской модели. Почему невозможен возврат из состояний P7-P8, т.е. возврат от управления в аварийном режиме к нормальному режиму.

4. В разделе 6.4 использована сеть Петри. В формулах 6.33 и 6.35 при маркировке состояния следует нулем обозначить отсутствие управления и единицей его наличие.

5. Данные, по которым рассчитаны коэффициенты в 12, 18 и 23 степени в пятой и шестой главе диссертации (например, формулы 5.53, 5.57, 6.16, 6.17, 6.20-6.22) должны быть нормированы.

Указанные замечания, хотя и снижают общее впечатление от работы, но не меняют положительной оценки выполненного исследования. Поставленная в диссертации цель достигнута и задачи в рамках данной цели выполнены на научно-техническом уровне, отвечающем предъявляемым требованиям к докторской диссертации.

Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

По результатам диссертации опубликовано 49 научных статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 6 статей в журналах, индексируемых в базе Scopus,

получено 12 патентов РФ и 3 свидетельства регистрации программ для ЭВМ, опубликованы 2 монографии. Автореферат и публикации соответствуют содержанию диссертации.

Заключение

Диссертация Романюк Елены Васильевны «Научные основы автоматизации систем управления производственной аспирацией с обеспечением пожарной безопасности» отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного действующим постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842; содержание диссертации отвечает паспорту специальности 2.3.3. - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки), а ее автор, Романюк Елена Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по техническим наукам данной специальности.

Официальный оппонент:

Ведущий научный сотрудник Лаборатории № 41 Федерального Государственного Бюджетного Учреждения Науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук
доктор технических наук, доцент
«30» августа 2022 г.

А.Ю. Владова



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук
(ИПУ РАН)
Адрес: 117997, ГСП-7, г. Москва, Профсоюзная, 65
Телефон: +7 495 334-89-10,
E-mail: dan@ipu.ru
Сайт: <https://www.ipu.ru>