

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Пензенский  
государственный университет архитектуры  
и строительства», к.т.н., доцент  
Болдырев Сергей Александрович



«22» марта 2024 г.

### **ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» на диссертационную работу **Чуриковой Валерии Игоревны «Совершенствование очистки воздуха от сероводорода на локальных объектах городского хозяйства»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.2. Экологическая безопасность (технические науки)

Диссертационная работа В.И. Чуриковой посвящена изучению и разработке методов и средств защиты объектов строительства и городского хозяйства от негативного воздействия сероводорода с использованием метода электроокисления сероводорода. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, 5 приложений и списка использованных источников информации. Работа изложена на 149 страницах, из них 132 основного текста. Содержит 44 рисунка, 20 таблиц и список использованной литературы из 125 наименований.

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Одной из проблем городского хозяйства является образование повышенных концентраций серосодержащих газовых компонентов, в частности сероводорода, образующегося в ходе анаэробного окисления осадков в городских канализационных системах и являющегося источником агрессивного воздействия на эксплуатируемые объекты строительства и городское население в концентрациях, превышающих нормы ПДК. Разработка средств и методов защиты от воздействий сероводорода является актуальной проблемой, решение которой обеспечивает экологическую безопасность городских сооружений и городского населения. Источники сероводорода в городской среде, как правило, локальны и устройства для очистки воздушной среды должны быть мобильны и дешевы. Использование

известных методов позволяет отделять сероводород из смеси газов, но в последующим отделенный сероводород сжигается. В результате чего образуется продукт горения – диоксид серы, являющаяся не менее экологически опасным продуктом. Наиболее подходящим в данном случае является использование электрохимического метода, позволяющего электролитически окислять сульфид-ион в водном растворе до экологически чистого продукта – элементарной серы. Поэтому тема диссертационного исследования актуальна и призвана способствовать прогрессу в разработке экологически безопасных технических средств и технологий в системах жизнеобеспечения городского хозяйства.

### **Оценка содержания диссертации, ее завершенности.**

Диссертация представляет собой исследование, направленное на решение экологической проблемы негативного действия сероводорода и разработку современного метода обеспечения экологической безопасности объектов городского хозяйства. Данная задача решалась автором комплексно на основе анализа содержания сероводорода в городской среде на примере городов Волгограда и Волжского. На основе проведенного анализа был обоснован выбор электрохимического способа окисления сероводорода. В рамках данной работы были проведены исследования кинетики электрохимического окисления сульфид-ионов в модельной среде, выявлены активаторы окисления сероводорода в совместно протекающих химических и электрохимических реакциях, определены оптимальные технологические параметры процесса окисления сульфид-ионов. Такой подход к достижению поставленной цели позволил автору разработать способ электрохимического окисления сероводорода и устройство для окисления сероводорода. Устройство обладает мобильностью и высокой степенью очистки загрязненного сероводородом воздуха, что обеспечивает экологическую безопасность объектов строительства и городского хозяйства. В связи с этим работа представляется завершенным исследованием с положительным научно-практическим эффектом.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации их достоверность и новизна**

При постановке задач исследования и интерпретации полученных результатов автор опирался на достижения в области исследований используемых методов для реализации способов нейтрализации негативного воздействия сероводорода на объекты городской структуры, произведен анализ и оценка риска сероводорода для обоснования принципов экологической безопасности городской среды и населения города. Значительный экспериментальный материал по изучению особенностей электрохимического метода позволил создать новую экологически безопасную энергоэффективную технологию, полученную с помощью современного метода электрохимического окисления сероводорода. Поэтому

сформулированные в диссертации научные и технологические положения и выводы и рекомендации по применению электрохимического способа в решении обеспечения экологической безопасности городских объектов, создания благоприятных условий жизнедеятельности населения, являются обоснованными и не противоречат базовым научным представлениям в области обеспечения экологической безопасности строительства и городского хозяйства.

Достоверность представленного в диссертации материала не вызывает сомнений, т.к. автором был использован набор современных обоснованных и взаимодополняющих экспериментальных методик, направленных на определение оптимальных характеристик электрохимического процесса окисления сероводорода, используя электроактивный раствор на основе хлорида натрия, обеспечивающий полноту окисления сульфид-ионов.

Научная новизна диссертации заключается в том, что автором получены аналитические зависимости для расчёта концентраций сероводорода вблизи канализационных колодцев и его выбросов в окружающую среду, найдены значения оптимальной скорости окисления сульфид-ионов в присутствии хлорид-ионов при различных скоростях течения технологических растворов, разработана оригинальная методика определения параметров процесса электрохимической очистки газовых выбросов канализационных сетей от сероводорода.

Научная новизна в части технологических решений подтверждена патентом РФ на изобретение № 2548974 «Способ очистки углеводородных газовых смесей от сероводорода» и патентом РФ на полезную модель № 170631 «Устройство для электрохимической очистки».

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Автором на примере города Волгограда доказана объективная экологическая опасность сероводорода, накапливающегося в городских канализационных сетях, чреватая последствиями разрушения металлических и бетонных конструкций в результате активного участия сероводорода в процессах коррозии.

В работе предложен, теоретически обоснован и экспериментально исследован новый способ локальной очистки воздуха от примесей сероводорода на объектах городского хозяйства на основе использования электрохимического метода с электроактивной средой, позволившего одновременно использовать процессы электрохимического и химического окисления сероводорода, в результате чего значительно увеличивается эффективность очистки воздуха от сероводорода.

При выполнении диссертационных исследований разработано оригинальное устройство для электрохимического окисления сероводорода, которое можно размещать в зонах локальных выбросов газа из канализационных труб.

Практическая значимость работы подтверждается также высокими технико-экономическими показателями предложенного метода электрохимического окисления сероводорода.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации**

Результаты диссертационной работы Чуриковой В.И. имеют значительную научную и практическую ценность и рекомендуются к использованию в учебных курсах по направлению подготовки 29.03.01 – «Техносферная безопасность» по профилям «Защита окружающей среды», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», дипломном проектировании в ведущих технических учебных заведениях, а также в организациях, выполняющих проектные работы в области защиты окружающей среды и безопасности объектов строительства и городского хозяйства. Широкое использование способа, разработанного автором, с конкретным промышленным решением позволит значительно улучшить экологическую обстановку в городских районах, имеющих централизованные системы отвода канализационных стоков.

### **Достаточность и полнота публикаций по теме диссертации**

Основные результаты по теме диссертационного исследования опубликованы в 12 статьях, в числе которых 6 опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, 3 в изданиях, входящих в международную базу Scopus и 2 патентах Российской Федерации на изобретение и полезную модель.

### **Замечания по содержанию диссертации**

1. В диссертации приведены графики зависимостей концентрации сероводорода от глубины заложения труб в колодцах, но не даны зависимости от диаметров труб или расходов сточных вод в них.

2. Автором предлагается производить разделение образующейся серы и водного раствора хлорида натрия осаждением, но сера в водных растворах находится в устойчивом коллоидном состоянии и практически не осаждается. Накапливаясь в аппарате, она постепенно приведет к кольматации углеродсодержащей загрузки. В работе нет объяснений для решения данной проблемы.

3. Автор утверждает, что диапазон скоростей поглощения сероводорода в технологическом растворе хлорида натрия находится в области 3 – 4 м/с, в то время как на рисунке 7 автореферата скорость раствора не превышает 1 м/с.

4. На рис. 9 автореферата отсутствует расшифровка позиций 10, 11 и 12.

5. В диссертации не приведены рекомендуемые расстояния между канализационными колодцами, в которых могут размещаться устройства для электрохимического окисления сероводорода.

### **Заключение**

Ведущая организация считает, что диссертация Чуриковой В.И. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно на хорошем экспериментальном уровне. В работе выполнен глубокий комплексный анализ и обобщение материалов мониторинга, в результате чего установлены очаги загрязнения и определена динамика увеличения степени загрязнения воздуха сероводородом на примере г. Волгограда. В ней содержатся научно обоснованные технологические решения по использованию электрохимического способа для процесса очистки воздуха от сероводорода для обеспечения экологической безопасности населения и объектов городского хозяйства. Актуальность темы диссертационной работы Чуриковой В. И. обусловлена чрезвычайной востребованностью оптимальных, доступных, экологически безопасных и высокоэффективных технологий очистки газовых выбросов объектов канализационного хозяйства городов и промышленных предприятий.

Диссертационная работа Чуриковой В.И. соответствует паспорту специальности 2.10.2 Экологическая безопасность (технические науки), а именно пунктам:

-п.2. «Исследования уровня воздействия на окружающую среду негативных факторов производственно-хозяйственной деятельности»;

- п.10. «Разработка и совершенствование методов, технологий и средств снижения негативного воздействия антропогенной хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду».

Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемые в п.п. 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор Чурикова Валерия Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.2 Экологическая безопасность (технические науки).

Отзыв на диссертацию Чуриковой Валерии Игоревны рассмотрен на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства». Присутствовали на заседании 8 человек, в том числе 2 доктора технических наук. Результаты голосования: «за» - 8 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел., протокол № 7 от 14 марта 2024 г.

**Список основных публикаций работников ведущей организации в соответствующей отрасли наук в рецензируемых научных журналах и изданиях за последние 5 лет:**

1. Андреев, С.Ю. Лабораторные исследования зависимости величины удельной электропроводности электрохимической ячейки мембранного электролизёра от концентрации обрабатываемого раствора гидроксида натрия и его температуры / С.Ю. Андреев, И.А. Гарькина, А.А. Князев, А.О. Кузнецова // Региональная архитектура и строительство. – 2019. – № 4(41). – С. 161-168.

2. Гришин Б.М. Удаление соединений аммиака из водных растворов и сточных вод / Б.М. Гришин, Ю.П. Перелыгин, С.М. Салмин // Региональная архитектура и строительство. – 2020. – № 4 (45). – С. 110-115.

3. Андреев, С.Ю. Новая технология интенсификации работы локальных канализационных очистных сооружений, предусматривающая электроактивационную обработку щелочных технологических растворов / С.Ю. Андреев, С.В. Степанов, А.А. Князев // Градостроительство и архитектура. – 2021. –Т.11. – № 4(45). – С. 4-10.

4. Андреев, С.Ю. Новая технология деструктивной очистки производственных сточных вод / С.Ю. Андреев, В.А. Князев, К.В. Лебединский // Региональная архитектура и строительство. – 2022. – № 4(53). – С. 98-104.

5. Андреев С.Ю. Методика расчёта величины удельной окислительной способности мелкопузырчатой пневматической системы аэрации / С.Ю. Андреев, Л.В. Белова, К.В. Лебединский // Региональная архитектура и строительство. – 2023. – № 3(56). – С. 152-158.

Отзыв составил:

Доктор технических наук по научной специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов», профессор, заведующий кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» 440028, Пензенская область, г. Пенза, улица Германа Титова, д. 28., ауд.1321, Тел: +7 (8412) 92-95-08  
E-mail: voda@pguas.ru

Гришин  
Борис Михайлович

Подпись доктора технических наук, профессора  
Гришина Бориса Михайловича заверяю: *Л.А. Кошечкина*

22.03.2024



*Л.А. Кошечкина*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
440028, Пенза, ул. Германа Титова, д. 28.  
Тел./факс: (8412) 49-72-77  
E-mail: [office@pguas.ru](mailto:office@pguas.ru)  
WEB: [www.pguas.ru](http://www.pguas.ru)  
ОКПО 02069059  
ОГРН 1025801202624  
ИНН/КПП 5835000786/583501001

Председателю  
диссертационного совета  
24.2.282.11, созданного на базе  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
доктору технических наук,  
профессору  
Азарову В.Н.

22.03.2024 № 23-01-343  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства согласен выступить ведущей организацией по диссертации Чуриковой Валерии Игоревны на тему «Совершенствование очистки воздуха от сероводорода на локальных объектах городского хозяйства», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности – 2.10.2. Экологическая безопасность (технические науки).

### Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ПГУАС
Ведомственная принадлежность	Минобрнауки России
Почтовый индекс, адрес организации	440028, Пензенская область, г. Пенза, улица Германа Титова, д. 28.
Веб-сайт	<a href="https://www.pguas.ru">https://www.pguas.ru</a>
Телефон	(8412) 497277
Адрес электронный почты	<a href="mailto:office@pguas.ru">office@pguas.ru</a>

Список основных публикаций сотрудников ведущей организации в соответствующей сфере исследований в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет

1.	Андреев, С.Ю. Лабораторные исследования зависимости величины удельной электропроводности электрохимической ячейки мембранного электролизёра от концентрации обрабатываемого раствора гидроксида натрия и его температуры / С.Ю. Андреев, И.А. Гарькина, А.А. Князев, А.О. Кузнецова // Региональная архитектура и строительство. – 2019. – № 4(41). – С. 161-168.
2.	Гришин Б.М. Удаление соединений аммиака из водных растворов и сточных вод / Б.М. Гришин, Ю.П. Перелыгин, С.М. Салмин // Региональная архитектура и строительство. – 2020. – № 4 (45). – С. 110-115.
3.	Андреев, С.Ю. Новая технология интенсификации работы локальных канализационных очистных сооружений, предусматривающая электроактивационную обработку щелочных технологических растворов / С.Ю. Андреев, С.В. Степанов, А.А. Князев // Градостроительство и архитектура. – 2021. – Т.11. – № 4(45). – С. 4-10.
4.	Андреев, С.Ю. Новая технология деструктивной очистки производственных сточных вод / С.Ю. Андреев, В.А. Князев, К.В. Лебединский // Региональная архитектура и строительство. – 2022. – № 4(53). – С. 98-104.
5.	Андреев С.Ю. Методика расчёта величины удельной окислительной способности мелкопузырчатой пневматической системы аэрации / С.Ю. Андреев, Л.В. Белова, К.В. Лебединский // Региональная архитектура и строительство. – 2023. – № 3(56). – С. 152-158.

Ректор



(подпись)

С.А. Болдырев

Испол. зав. каф. ВВГ,  
д.т.н., проф. Гришин Б.М.,  
тел. 92-95-08 (доп.11-88)