

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента**  
**кандидата технических наук, Черкесова Аркадия Юльевича**  
**на диссертацию Чуриковой Валерии Игоревны**  
**«Совершенствование очистки воздуха от сероводорода на локальных**  
**объектах городского хозяйства», представленную в**  
**диссертационный совет 24.2.282.11 на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук по специальности**  
**2.10.2. Экологическая безопасность (технические науки)**

Представленная на отзыв диссертационная работа Чуриковой Валерии Игоревны на тему «Совершенствование очистки воздуха от сероводорода на локальных объектах городского хозяйства» состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы и 5 приложений. Работа представлена на 149 страницах, из них: 132 страницы – основной текст, включая 44 рисунка и 20 таблиц. Список использованной литературы содержит 125 наименований.

**Актуальность темы диссертации**

Тема диссертационной работы и область исследования соответствует паспорту научной специальности 2.10.2 Экологическая безопасность (технические науки) по номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени:

- 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.

Работа выполнена в соответствии с планом научных работ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет».

Проблема качества окружающей среды в городских условиях в связи со значительным ухудшением качества воздуха в городской среде является достаточно острой. В последние годы наблюдается увеличение выбросов в окружающее пространство города сероводорода, образующегося в результате хозяйственной деятельности и создающего антропогенное воздействие на городскую среду. Разработка новых и совершенствование существующих методов и средств защиты окружающей среды, в частности воздушной среды, от негативного воздействия сероводорода является актуальной

задачей. Использование существующих промышленных технологий очистки газовых смесей от сероводорода на практике сопряжено с нарушением экологического равновесия, заключающегося в том, что улавливаемый сероводород, как правило, трансформируется в экологически опасный побочный продукт – оксид серы. В соответствии с этим необходима разработка средств и методов, позволяющих снизить риск негативного воздействия на окружающую среду. В диссертационной работе Чуриковой В.И. приводятся данные по разработке способа электроокисления сероводорода в локальных зонах выброса сероводорода промышленных предприятий и в системах городского хозяйства, в частности, очистных сооружений в системах городской канализации. Экспериментальные данные, представленные в работе, доказывают, что использование разработанного метода позволяет эффективно снижать содержание сероводорода в воздухе без образования экологически опасных веществ, что значительно снижает экологическую нагрузку на окружающую среду.

Результаты исследования позволяют оценить проделанную Чуриковой В.И. работу как весьма **актуальную**. Наряду с этим следует отметить простоту и экономическую привлекательность предложенного технологического решения, позволяющего внедрять и широко использовать его в городских инженерных объектах коммунального и промышленного характера.

Всё вышеизложенное доказывает **актуальность** темы диссертационной работы Чуриковой В.И., в которой исследованы новые способы защиты окружающей городской среды от негативного воздействия сероводорода.

### **Научная новизна результатов работы**

После изучения диссертационной работы Чуриковой В.И. можно отметить следующие результаты, имеющие научную новизну:

- в развитии подходов и совершенствовании методов очистки канализационных стоков от сероводорода с помощью электрического тока, содержащегося в городской канализационной системе;

- впервые показано, что использование электрического тока приводит к разрыву химических связей водорода и серы с образованием элементарной серы на аноде  $S^{2-} - 2e \rightarrow S^0$ , при этом на катоде происходит реакция образования водорода, образующего при разложении  $H_2S$ , содержащимся в сточных водах канализационных систем;

- установлено, что применение ионов хлора в качестве поглощаемой среды увеличивает скорость реакции окисления сероводорода в 1,5-1,6 раз при температуре  $+23^\circ \div +42^\circ C$  за счет уменьшения энергии активации, то

есть создания каталитического эффекта без применения специального катализатора;

- показано и экспериментально доказано, что применение электрического поля помимо электрохимического окисления сероводорода, приводит к обеззараживанию, то есть снижение общего микробного числа за счет разрыва поверхности клеток и подавления внутриклеточной жизнедеятельности микроорганизмов. Помимо этого, уменьшается коррозия металлических и бетонных объектов за счет исключения из сточных вод сероводорода.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 6 рецензируемых научных изданиях, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук. Автором диссертации получены 10 патентов Российской Федерации на изобретение и полезные модели.

#### **Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

На основе обработки открытых данных по выбросам сероводорода по г. Волгограду и собственного экспериментального материала, автором диссертационной работы установлены закономерности распространения сероводорода и определены механизмы окисления сероводорода, протекающих при электроокислении сероводорода в жидкой электропроводящей среде. Данный технологический процесс является новым (патенты РФ на изобретение № 2548974) и экологическим чистым в сравнении с известными технологическими решениями.

Основной идеей диссертационной работы Чуриковой В.И. является разработка метода электроокисления сероводорода с целью улучшения экологического состояния городской среды.

Установлена высокая эффективность разработанного метода электроокисления сероводорода, что позволяет рекомендовать использование данного устройства для повышения уровня защищенности природной среды, строительных конструкций и систем водоотведения. Следует отметить, что процесс очистки воздуха от сероводорода может быть воспроизведен при малых материальных затратах непосредственно в местах использования. В работе представлен эколого-экономический расчет, показывающий, что применение разработанного автором диссертации метода, позволяет экономить средства, с учетом ущерба, затрачиваемые на процесс, обеспечивающий экологическую безопасность объектов строительства и

городского хозяйства. Результаты исследований рекомендованы для использования в ряде предприятий.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации Чуриковой В.И. определяется применением при проведении эксперимента методов электроокисления, аналитических и физико-химических, моделированием изучаемых процессов и подтверждена удовлетворяющей статистическим критериям сходимостью полученных результатов экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных условиях.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается тем, что автор достаточно проработал тему исследования, а также получил достоверные результаты. Результаты теоретических и экспериментальных работ сопоставлялись с результатами других исследователей, ведущих научную деятельность в данной области. Выводы, сделанные по результатам работы, являются достоверными, научные положения аргументированными и прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях.

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

Теоретическая значимость работы заключается в анализе проблемы загрязнения окружающей среды выбросами из локальных источников сероводородом, изучению процесса электроокисления сероводорода и разработке метода окисления сероводорода, позволяющего обеспечить защиту объектов городского хозяйства и населения, строительства от негативного воздействия сероводорода.

Практическая значимость работы заключается в научном обосновании технических решений и разработке эффективного технологического решения - устройства для электрохимического окисления сероводорода, с целью снижения его концентрации в локальных зонах городской среды. Результаты диссертационного исследования прошли экспертную оценку и приняты к реализации на предприятии ООО «Концессии водоснабжения» г. Волгограда.

#### **Личный вклад соискателя**

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии автора в комплексных исследованиях по созданию аналитических и технологических основ электроокисления при очистке воздуха от сероводорода и с последующим использованием его для разработки устройства, обеспечивающего экологическую безопасность объектов строительства.

#### **Замечания по диссертационной работе и автореферату**

Оценивая положительные стороны диссертации, следует отметить и

следующие замечания:

1. Не корректно дана ссылка на ГОСТ 12.1.007-76 на стр. 10 автореферата.
2. При представлении результатов экспериментальных исследований по определению содержания сероводорода в городской среде (таблица 4 автореферата и таблица 3.8 диссертации; рисунок 3 автореферата и рисунок 3.11 диссертации) следовало бы оперировать не объемными единицами ( $\text{м}^3$ ) выделяющегося сероводорода в окружающую среду, а валовым выбросом в килограммах или тоннах в сутки и год.
3. Для математических уравнений, описывающих зависимости между количеством населения и среднесуточным поступлением в окружающую среду сероводорода (уравнения 3.25 и 3.26), не представлен доверительный интервал, в пределах которого возможно применение полученных зависимостей.
4. На рисунке 3 автореферата (рисунок 3.11 диссертации) представлены диаграммы разброса значений среднего количества сероводорода в сутки в сточных водах и в воздухе. При построении линейной регрессии используются только 4 точки.
5. В работе получена зависимость, позволяющая определить концентрацию сероводорода в воздухе вблизи канализационного колодца, но при этом нет уточнения на каком расчетном расстоянии от источника выброса определяется содержание сероводорода.
6. Рассматривая достигаемый экономический эффект, желательно было бы сравнить его с затратами при использовании других методов очистки воздушных выбросов от сероводорода.

Не смотря на высказанные замечания, не ставящие основные выводы исследований под сомнение, представленная диссертационная работа заслуживает общей положительной оценки с учетом экологической и социально-экономической значимости темы исследования и важности полученных научных результатов, а сами замечания могут служить рекомендациями к дальнейшим исследованиям.

### **Заключение**

Диссертационная работа Чуриковой Валерии Игоревны на тему «Совершенствование очистки воздуха от сероводорода на локальных объектах городского хозяйства» соответствует п. 2 и п. 10 паспорта научной специальности 2.10.2 Экологическая безопасность (технические науки), является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки по окислению сероводорода в электропроводящей технологической жидкости на основе водного раствора хлорид содержащих соединений в системах воздухоочистки на локальных объектах городского хозяйства, которые обеспечивают экологическую безопасность объектов городского хозяйства и создают благоприятные условия жизнедеятельности

населения, что имеет существенное значение для экологической безопасности и развития строительной отрасли страны.

Диссертационная работа Чуриковой Валерии Игоревны отвечает критериям п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которым должны отвечать диссертации на соискание учёных степеней. Чурикова Валерия Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.2 Экологическая безопасность (технические науки).

**Официальный оппонент:**

кандидат технических наук по специальности 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»), доцент кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды», Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова



Черкесов Аркадий Юльевич  
«05» апреля 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»,  
Почтовый адрес: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск,  
ул. Просвещения, 132.  
тел.: +7 (8635) 25-51-51  
e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Подпись кандидата технических наук,  
доцента кафедры «Водное хозяйство,  
инженерные сети и защита окружающей среды»

Черкесова Аркадия Юльевича заверяю.

Учёный секретарь  
Совета вуза




Н.Н. Холодкова

Председателю  
диссертационного совета  
24.2.282.11 д.т.н., созданного на базе  
Волгоградского государственного  
технического университета,  
доктору технически наук  
профессору  
Азарову В.Н.

Уважаемый Валерий Николаевич!

Я, Черкесов Аркадий Юльевич, даю своё согласие выступить в качестве официального оппонента 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). Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

#### Сведения об официальном оппоненте

Фамилия, Имя, Отчество	Черкесов Аркадий Юльевич
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация	кандидат технических наук, отрасль наук: технические науки, специальность 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»
Ученое звание	нет
Полное наименование организации, являющееся местом работы в момент предоставления отзыва, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», доцент кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды» (внешний совместитель)

Список основных публикаций официального оппонента в соответствующей сфере исследования в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1	Очистка газозвудушных смесей от дурнопахнущих веществ в системах водоотведения / Черкесов А. Ю., Исраилов Р. В. // Водоснабжение и санитарная техника. - 2023. - № 10. С. 22–30. – DOI: 10.35776/VST.2023.10.03.
2	Технология железо-каталитической очистки природных сероводородсодержащих вод в реакторе с ультрафильтрационным разделителем / А. Ю. Черкесов, С. А. Шукин, И. С. Рыков, Д. А. Заичко // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 7(91). – С. 506-516. – EDN NMGYSN.
3	Исследование электрохимического окисления сероводородсодержащих газовых смесей летучих углеводородов / Л. Н. Фесенко, А. Ю. Черкесов, Р. В. Исраилов // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 8(80). – С. 391-407. – EDN QGIGPM.
4	Исследование гомогенного каталитического окисления сероводорода кислородом воздуха в реакторе с мембранным разделителем / Л. Н. Фесенко, С. А. Шукин, А. Ю. Черкесов // Инженерный вестник Дона. – 2021. – № 8(80). – С. 69-86. – EDN PFIVI
5	Черкесов, А. Ю. Исследования абсорбционной очистки вентиляционных и канализационных газозвудушных выбросов от сероводорода / А. Ю. Черкесов, Р. В. Исраилов, С. А. Шукин // Водоснабжение и санитарная техника. – 2020. – № 9. – С. 58-64. – EDN JVYZIG.

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», (научная специальность: 05.23.04 «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»)

  
(подпись)

/ А.Ю. Черкесов /

Подпись к.т.н. А.Ю. Черкесова заверяю:

Учёный секретарь

Совета вуза

2.04.2024



/ Н.Н. Холодкова /