

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Новосибирский  
государственный архитектурно-

строительный университет (Сибстрин)»,

д-р техн. наук, профессор, ректор

  
Ю. Л. Сколубович

« 04 » октябрь 2024 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Диссертация на тему «Повышение эффективности эксплуатации водозаборных скважин на основе методов химической регенерации и применения полимерных фильтров» выполнена Кармаловым Александром Ивановичем на кафедре водоснабжения и водоотведения ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Министерство науки и высшего образования РФ.

В 1985 году Кармалов А.И. закончил Томский инженерно-строительный институт по специальности «Водоснабжение и водоотведение».

С 13.12.2004 по 12.01.2009 обучался в качестве соискателя в аспирантуре НГАСУ (Сибстрин) по научной специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Кандидатские экзамены сданы: 15.06.2012г. – история и философия науки с оценкой «хорошо», 12.10.2012г. – иностранный язык (немецкий) с оценкой «отлично», 23.11.2012г. – по специальности 05.23.04 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» с оценкой «отлично» (удостоверение от 01.10.2024 № 1737).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН Сколубович Юрий Леонидович, ректор ФГБОУ ВО

«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)».

**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

**Цель и актуальность диссертации.** Цель диссертационного исследования - повышение надежности и обеспечение высоких стандартов питьевой воды при добыче воды из подземных источников и их эксплуатации, что является актуальным для большинства действующих подземных водозаборов на территории Российской Федерации. При достижении высоких стандартов качества питьевой воды необходимо решать и комплекс задач, связанных с интенсификацией добычи воды, а именно – поиска экономически и экологически обоснованных методов реконструкции существующих скважин.

Объектами исследования в данной работе являлись эксплуатируемые системы водоснабжения из подземных источников населенных пунктов Сибирского федерального округа Томской и Новосибирской областей.

Задачи исследования:

1. Исследование качественного и количественного состава подземных вод и влияния их на минеральные новообразования на водозаборных скважинах.
2. Разработка эффективной комплексной технологии для регенерации существующих водозаборных скважин.
3. Техничко-экономическая оценка разработанной комплексной технологии на основе результатов ее внедрения на реальных объектах.

**Личный вклад соискателя ученой степени в получении результатов.**

С 1985 по 2023 годы А. И. Кармалов принимал непосредственное участие в работах, связанных с регенерацией артезианских скважин Томского и Северского месторождения. Автором разработана и внедрена технология комплексной регенерации водозаборных скважин порошкообразными реагентами с установкой дополнительных фильтров из композитных материалов, а также с устройством стеклопластиковых водоподъемных труб.



**Степень достоверности результатов проведенных соискателем исследований.** Представленные в диссертации результаты и сформулированные на их основе выводы и рекомендации следует оценивать как достоверные, так как исследования проводились на нескольких реальных объектах водоснабжения из подземных источников населенных пунктов Сибирского федерального округа.

При проведении исследований использовались как стандартные методики проведения анализов качественного и количественного состава подземных вод и отложений, так и методы, разработанные автором. Кроме этого, достоверность обоснована использованием современных контрольно-измерительных приборов и оборудования; подтверждена применением математического аппарата обработки экспериментальных данных; обеспечена длительностью проведения экспериментальных испытаний.

Сформулированные соискателем выводы и практические рекомендации могут быть использованы при реконструкции водозаборных скважин.

**Новизна проведенных результатов исследований** состоит в следующем:

1. Исследовано влияние качественного и количественного состава соединений, присутствующих в подземных водах, на возможность образования минеральных отложений, кольматирующих оборудование водозаборных скважин населенных пунктов Сибирского федерального округа.

2. Разработана комплексная реагентная технология регенерации водозаборных скважин с установкой дополнительных фильтров из композитных материалов, апробируемая на нескольких реальных объектах водоснабжения.

3. Предложен новый прибор для измерения плотности раствора реагентов используемых для восстановления скважин, исключаящий влияние поверхностного натяжения жидкости на результаты исследований.

**Практическая значимость результатов научных исследований** заключается в возможности применения результатов и выводов, полученных в ходе исследования, при проектировании, эксплуатации или реконструкции водозаборных скважин населенных мест и промышленных предприятий. Это может дать

серьезный экономический эффект при внедрении предлагаемой технологии, а также продлить срок эксплуатации действующих водозаборных скважин. Соответствующие заключения, акты внедрений и другие подтверждающие документы прилагаются.

### **Ценность научных работ соискателя.**

Автором сделаны практические, научно обоснованные выводы о том, что химический метод регенерации кислотными реагентами является наиболее эффективным методом регенерации скважин, эксплуатирующих водоносные горизонты, представленные песками различной крупности и имеющие повышенные концентрации веществ, вызывающих коагуляцию химического и бактериологического характера, коррозионное воздействие и обеспечивающие жизнедеятельность железобактерий. Кроме этого, при регенерации скважин с коагуляцией химического и бактериологического происхождения предложено использовать фильтры из композитных материалов. Такой материал для фильтра позволяет исключить питательную среду для формирующихся в теле фильтра железобактерий и центров кристаллизации для коагулирующих отложений, а также нивелировать коррозионное воздействие на тело фильтра, наряду с эффектом декоагуляции фильтра и прифильтровых зон скважин.

### **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.**

Основные научные результаты по теме диссертации опубликованы в 22 работе, в том числе 1 монография, 1 статья в сборниках Scopus, 6 статей из перечня ВАК, 1 патент на изобретение.

#### **Публикации в изданиях, включенных в ВАК:**

1. Кармалов А.И. Применение полимерных фильтров «Экотон» при восстановлении и бурении скважин на воду / А. И. Кармалов, С.В. Филимонова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2005. – № 9. – С. 10–14.



2. Кармалов А.И. Анализ причин кольматации и коррозии оборудования водозаборных скважин в условиях повышенной техногенной нагрузки / А. И. Кармалов, С.В. Филимонова // Водоснабжение и санитарная техника, 2011. – № 9. – Ч. 1. – С. 16–20.
3. Сиволов Г.Е. Опыт эксплуатации и совершенствование системы обеззараживания воды с использованием гипохлорита натрия / Г.Е. Сиволов, А.И. Кармалов, Г. Л. Медриш и др. // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 9. – Ч.1. – С. 28.
4. Сколубович Ю.Л. Очистка и утилизация промывных вод станций обезжелезивания / Ю. Л. Сколубович, А. И. Кармалов., Е. Л. Войтов, А. Ю. Сколубович // Водоснабжение и санитарная техника. – 2011. – № 9. – Ч. 1. – С. 34.
5. Мартыненко Г. Д, Реконструкция сооружений повторного использования промывной воды фильтров станции обезжелезивания / Г. Д. Мартыненко, А. Я. Найманов, А. А. Найманова, А. И. Кармалов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2020. – №10. – С.14.
6. Шелехов И.Ю., Лавыгина О.Л., Шелехова А.И., Кульков В.Н., Кармалов А.И. Мероприятия по увеличению степени надежности и эффективности работы систем водоснабжения и водоотведения. Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2024;14(3):608-616. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2024-3-608-616>. EDN: XZCOXS.

Публикации в изданиях, индексируемых в международной реферативной базе  
**Scopus**

7. Karmalov A.I. Hydrogeochemical characteristics of water intakes from groundwater sources in Seversk / A. I. Karmalov, E. M. Dutova, I. V. Vologdina, D. S. Pokrovsky, V. D. Pokrovskiy // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2016. – Т. 43. – С. 012032.

Статьи в других научных изданиях

8. Кармалов А. И. Изучение состава водорастворенных газов в подземных водах водозабора на юге Томской области / Н. Г. Наливайко, А. И. Кармалов // Труды томских ученых по системам водоснабжения. – Томск, 2005. – С. 207–213.
9. Кармалов А.И. Методы борьбы с пескопроявлением в артезианских скважинах. Основные водохозяйственные проблемы и пути их решения : материалы научно-практической конференции / А. И. Кармалов, С.В. Филимонова. – Томск, 2005. – С. 58–63.
10. Кармалов А. И. Влияние техногенных нагрузок в зонах санитарной охраны на состояние водозаборных сооружений. Обеспечение безопасности питьевого водоснабжения и водоотведения : сборник тезисов / А. И. Кармалов, С.В. Филимонова. – Новосибирск : ООО РПК Основа, 2006. – С. 21–24.
11. Кармалов А.И. Методы восстановления артезианских скважин. Решение проблем экологической безопасности в водной отрасли : тезисы / А. И. Кармалов, С. В. Филимонова. – Новосибирск : ООО РПК Основа, 2009. – С. 18– 22.
12. Кармалов А.И. Влияние техногенных нагрузок по площади водосбора на интенсивность коррозии и осадкообразование / А. И. Кармалов, С.В. Филимонова // Водные ресурсы и водопользование, 2012. – № 5. – С. 21–26.
13. Сиволов Г.Е. Оптимизация и энергоэффективность систем управления режимами водораспределения и водоотведения в ЗАТО Северск : материалы конференции // Г. Е. Сиволов, А. И. Кармалов, П. Б. Ивансон – Москва : МВЦ «Крокус Экспо», 2012.
14. Кармалов А.И. Оптимизация режима работы скорых фильтров. Решение проблем экологической безопасности в водохозяйственной отрасли : сборник материалов / А. И. Кармалов. – Новосибирск : ООО «Основа-Мастер», 2012. – С. 13.
15. Бойко В. П. Очерки истории водоснабжения и водоотведения / В. П. Бойко, Е. Ю. Осипова, А. И. Кармалов и др. – Томск: ТГАСУ, 2014. – 164 с.
16. Кармалов А. И. Диагностическое обеспечение при регенерации водозаборных скважин / А.И. Кармалов, Н.А. Климова // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2017. – №7. – С. 38.



17. Гейль А. В. Техничко-экономический эффект реконструкции скважин / А. В. Гейль, А. И. Кармалов // Материалы международной научно-практической конференции молодых исследователей им. Д.И. Менделеева, посвященной 10-летию института промышленных технологий и инжиниринга (Тюмень, 22–26 октября 2019 г.). – Тюмень: ТИУ, 2019. – С. 314–316.
18. Кармалов А. И. Долгосрочная эксплуатация артезианских скважин: проблемы и решения / А. И. Кармалов, Л. В. Герб, В. В. Товкач // Наилучшие доступные технологии водоснабжения и водоотведения. – 2023. – № 4. – С.8.
19. Кармалов А.И. Применение композитных материалов при эксплуатации артезианских скважин в условиях измененной гидрогеохимической среды / А.И. Кармалов, С.В. Филимонова // Инженерно-экологические проблемы энергосбережения в строительстве и ЖКХ – Сборник научных трудов №1, Томск: Изд. ТГАСУ, 2017 –с 12-14
20. Кармалов, А. И. Восстановление работоспособности артезианских скважин / А. И. Кармалов, Е. Ю. Курочкин // Инженерно-экологические проблемы энергосбережения в строительстве и ЖКХ – Сборник научных трудов №1, Томск: Изд. ТГАСУ, 2017-с.18-22.

Монографии:

21. Кармалов, А. И. Повышение эффективности сооружений водоснабжения : монография / А. И. Кармалов, Ю. Л. Сколубович. – Северск: Контекст, 2011. – 92 с.

Патенты и свидетельства:

22. Авторское свидетельство № 1122920 СССР, МПК G 01 N 9/18. Поплавковый плотномер : заявл. 04.05.1983 : опубл. 08.07.1984 / Г. Д. Слабожанин, А. И. Кармалов, Т. К. Мусаев ; заявитель Томский инженерно-строительный институт.

**Научная специальность, которой соответствует диссертация**

Диссертация «Повышение эффективности эксплуатации водозаборных скважин на основе методов химической регенерации и применения полимерных фильтров» Кармалова Александра Ивановича соответствует паспорту научной

специальности 2.1.4 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов», области науки: Технические науки Группа научных специальностей: 2.1. Строительство и архитектура, а именно пунктам 2, 7, 13, 16, 17.

### **Выводы**

Диссертация Кармалова Александра Ивановича «Повышение эффективности эксплуатации водозаборных скважин на основе методов химической регенерации и применения полимерных фильтров» является законченным научно-исследовательским трудом, соответствует «Положению о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»» и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности. 2.1.4 – «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» в диссертационном совете.

Заключение принято на научном семинаре кафедры «Водоснабжение и водоотведение» 03.10.2024 года. Присутствовало на заседании 13 человек.

Председательствующий: *зав. кафедрой «Водоснабжение и водоотведение» (ВВ), канд. техн. наук, доцент, Купницкая Т.А.*


Секретарь: *ст. преподаватель Кругликова А.В.*

Присутствовали: д-р техн. наук, профессор, ректор Сколубович Ю.Л., д-р техн. наук, профессор кафедры водоснабжения и водоотведения Войтов Е.Л., д-р техн. наук, профессор кафедры теоретической механики Рафальская Т. А., д-р физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой высшей математики Ю. А. Чиркунов, канд. мед. наук, профессор кафедры гидротехнических сооружений, безопасности и экологии Ю. Ю. Марченко, канд. техн. наук, профессор кафедры водоснабжения и водоотведения Амбросова Г.Т., канд. техн. наук, доцент, директор института инженерных и экологических систем Косолапова И.А., канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой водоснабжения и водоотведения Купницкая Т. А., канд. техн. наук, доцент Гириков О. Г., канд. техн. наук, доцент кафедры водоснабжения и



водоотведения Матюшенко Е. Н., ст. преподаватель Цыба А. А., ст. преподаватель Кругликова А. В., директор проектного института «Сибстринпроект» Капкайкин В. Ю.

Результаты голосования: «за» – 13 человек, «против» – 0, «воздержалось» – 0, протокол №1 от «03» октября 2024 года.



Купницкая Т.А., канд.техн.наук, доцент,  
зав. кафедрой водоснабжения и водоотведения



Матюшенко Е. Н., канд. техн. наук, доцент  
кафедры водоснабжения и водоотведения



Подпись *Купницкой Т.А.*  
*Матюшенко Е.Н.*  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)  
*Яковых Н.И.*  
Яковых Н.И.