

ISSN 2223-4047

ВЕСТНИК

МАГИСТРАТУРЫ

4-3, 2017



научный журнал

ВЕСТНИК 4-3 (67) **МАГИСТРАТУРЫ** 2017

Научный журнал

издается с сентября 2011 года

Учредитель:

ООО «Коллоквиум»

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения редакции.

Адрес редакции:

424002, Россия,
Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола,
ул. Первомайская, 136 «А».
тел. 8 (8362) 65 – 44-01.
e-mail: magisterjourn@gmail.com.
<http://www.magisterjournal.ru>.
Редактор: Е. А. Мурзина
Дизайн обложки: Студия PROекТ
Перевод на английский язык
Е. А. Мурзина

Распространяется бесплатно.
Дата выхода: 15.04.2017.

ООО «Коллоквиум»
424002, Россия,
Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола,
ул. Первомайская, 136 «А».

Главный редактор Е. А. Мурзина

Редакционная коллегия:

Е. А. Мурзина, канд. экон. наук, доцент (главный редактор).

- А. В. Бурков**, д-р. экон. наук, доцент (г. Йошкар-Ола).
- В. В. Носов**, д-р. экон. наук, профессор (г. Москва)
- В. А. Карачинов**, д-р. техн. наук, профессор (г. Великий Новгород)
- Н. М. Насыбуллина**, д-р. фарм. наук, профессор (г. Казань)
- Р. В. Бисалиев**, д-р. мед. наук, доцент (г. Астрахань)
- В. С. Макеева**, д-р. педаг. наук, профессор (г. Орел)
- Н. Н. Сентябрев**, д-р. биолог. наук, профессор (г. Волгоград)
- И. В. Корнилова**, д-р. истор. наук, доцент (г. Елабуга)
- А. А. Чубур**, канд. истор. наук, профессор (г. Брянск).
- М. Г. Церцвадзе**, канд. филол. наук, профессор (г. Кутаиси).
- Н. В. Мирошниченко**, канд. экон. наук, доцент (г. Саратов)
- Н. В. Бекузарова**, канд. педаг. наук, доцент (г. Красноярск)
- К. В. Бугаев**, канд. юрид. наук, доцент (г. Омск)
- Ю. С. Гайдученко**, канд. ветеринарных наук (г. Омск)
- А. В. Марьяина**, канд. экон. наук, доцент (г. Уфа)
- М. Б. Удалов**, канд. биолог. наук, науч. сотр. (г. Уфа)
- Л. А. Ильина**, канд. экон. наук. (г. Самара)
- А. Г. Пастухов**, канд. филол. наук, доцент, (г. Орел)
- А. А. Рыбанов**, канд. техн. наук, доцент (г. Волжский)
- В. Ю. Сасьянов**, канд. техн. наук, доцент (г. Саратов)
- О. В. Раецкая**, канд. педаг. наук, преподаватель (г. Сызрань)
- А. И. Мосалёв**, канд. экон. наук, доцент (г. Муром)
- С. Ю. Бузоверов**, канд. с-хоз. наук, доцент (г. Барнаул)

СОДЕРЖАНИЕ

- ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**
- 5 | *О.Н. Гой*
Некоторые применения функции Грина
- ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**
- 8 | *А.А. Курдюбова*
Выбор оптимального типа реактора для процесса получения 1,2-дихлорэтана
- НАУКИ О ЗЕМЛЕ**
- 11 | *Д.Р. Гареева*
Применение метода реального года при расчете внутригодового распределения стока на примере реки Сакмара
- ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**
- 15 | *Е.И. Абрамова*
Подбор антенны для информационно волнового теста
- 18 | *К.В. Акимова*
Биомасса как источник энергии
- 20 | *Р.Р. Ахметзянов, Э.И. Рахимкулова, Э.Р. Бариева*
Оценка эффективности пылеулавливающего оборудования на асфальтобетонном заводе
- 23 | *В.А. Балакина, М.О. Калинина*
Управление производственной системой на машиностроительном предприятии
- 26 | *И.С. Закутянская*
Совершенствование деятельности научно-исследовательских организаций АПК на основе системного подхода
- 30 | *Т.В. Березюк*
Место онлайн-бронирования в сфере услуг
- 32 | *А.Н. Вдовин*
Разработка рекомендаций по методике оценки ожидаемого количества потенциально конфликтных ситуаций в зоне ответственности районного диспетчерского центра
- 37 | *В.В. Зайцев*
Автоматизация проектирования и 3D моделирование
- 39 | *А.С. Кабышева*
Применение локальной очистной станции для очистки хромсодержащих сточных вод и дальнейшего ее использования в системе замкнутого оборотного водоснабжения
- 41 | *А.С. Кабышева*
Очистка сточных вод от тяжелых металлов на примере гальванического производства
- 44 | *А.А. Казанцева*
Применение биомассы растительного происхождения в качестве источника энергии
- 47 | *С.С. Камолов*
Моделирование бистатической РЛС с двумя целями в программной среде MATLAB
- 49 | *С.В. Ким, П.Ф. Юрчик*
Актуальность внедрения BPM-платформ в финансовом секторе
- 53 | *В.Н. Потемкин, О.А. Тимофеева, А.С. Климов*
Автоматизированная система управления технологическим процессом очистки грунтов от нефти
- 57 | *О.А. Тимофеева, В.Н. Потемкин, А.С. Климов*
Система управления элементами установки для обезвреживания осадка сточных вод
- 60 | *Н.И. Козлова, Н.А. Лыкова*
Оценка технического состояния многоквартирного жилого дома
- 62 | *М.К. Рысаев, В.И. Королев, Э.Р. Бариева, Е.В. Серазеева*
Технология глубокой очистки сточных вод с применением ферратов на примере предприятия химической промышленности
- 64 | *П.Ю. Леошко, Т.Е. Фадюшина*
Исследование коррозионного воздействия на элементы воздушных линий электропередачи, и разработка защитных мероприятий по защите от коррозии
- 68 | *Г.В. Мамедкулыев*
Виды упаковок для замороженных продуктов
- 70 | *Г.В. Мамедкулыев*
Значение фирменного стиля для сети быстрого питания
- 72 | *Г.Р. Миннезянова, Б.Г. Петров*
Анализ технологий переработки нефтесодержащего сырья в нефтеперерабатывающем предприятии
- 76 | *С.Н. Михайлов, Н.Д. Сергеева*
К вопросу системного подхода к организации технического обслуживания жилых зданий
- 82 | *К.В. Мулюкова*
Сравнительная характеристика веб-журналов и дескрипторов Javascript

УДК 628.349.094.3

М.К. Рысаев, В.И. Королев, Э.Р. Бариева, Е.В. Серазеева

ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРРАТОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В данной работе рассматривается процесс глубокой очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях предприятия химической промышленности с использованием ферратов. Применение ферратов позволяет снизить образование загрязнений биогенного происхождения в сбросах сточных вод химической промышленности.

Ключевые слова: ферраты, химическая промышленность, окислитель, дезинфекции сточных вод.

На предприятиях химической промышленности используются типовые схемы очистки сточных вод, которые включают в себя механическую и биологическую очистку сточных вод. Биологические методы очистки сточных и других вод общепризнанно считаются наиболее экономически эффективными и экологически приемлемыми для удаления так называемых макрозагрязнений (биоразлагаемых органических веществ, соединений азота, фосфора, серы и т.д.) [1, с. 51]. Однако, эти методы часто оказываются недостаточно эффективными в отношении микрозагрязнений, особенно ксенобиотической природы. Характерными примерами такого рода загрязнений сточных вод являются производные диоксида, диметилформамида, фенолы, альдегиды, и др.

На сегодняшний день применение высокоокисленного железа (далее феррата) является одной из наиболее перспективных технологий глубокой очистки сточных вод на предприятиях химической промышленности. Использование ферратов, даже при очень малых концентрациях в пределах 0,005–0,04 мг/л в пересчёте на железо (Fe^{6+}), позволяет снизить концентрации взвешенных веществ, фосфатов, и ряда веществ ксенобиотиков в сточной воде [2, с. 87].

Ферраты обладают превосходящим потенциалом по окислительной способности в сравнении с такими окислителями как озон, перекись водорода, перманганат и хлорсодержащие соединения (табл.1).

Таблица 1

Значения восстановительных потенциалов различных окислителей

Реагент	Химическая реакция окисления	Степень восстановительного потенциала
1	2	3
Хлор	$Cl_2(r)+2e \rightarrow 2 Cl^-$	1,36
Гипохлорит	$ClO^-+H_2O+2e \rightarrow Cl^-+2OH^-$	0,88
Диоксид хлора	$ClO_2+2H_2O+5e \rightarrow Cl^-+4OH^-$	1,50
Перхлорат	$ClO_4+8H^++8e \rightarrow Cl^-+4H_2O$	1,38
Озон	$O_3+2H^++2e \rightarrow O_2+H_2O$	2,07
Пероксид водорода	$H_2O_2+2H^++2e \rightarrow 2H_2O$	1,77
Перманганат	$MnO_4+8H^++5e \rightarrow Mn^{2+}+4H_2O$	1,69
Феррат (VI)	$FeO_4+8H^++3e \rightarrow Fe^{3+}+4H_2O$	2,20

Процесс заключается в использовании в качестве окислителя ферратов, представляющих собой двухвалентные соли высокоокисленного железа (Fe^{6+}) с анионом FeO_4^{2-} .

В ходе окислительно-восстановительной реакции ферратов и органических соединений, степень окисления феррата понижается до Fe^{3+} . Продуктом разложения в растворе самих ферратов является гидроксид железа, который выделяется в виде коллоидных агрегатов, имеющих очень развитую поверхность, что обеспечивает дополнительную очистку посредством коагуляции. Ферраты в качестве дезинфектанта обеспечивают более глубокое и надежное обеззараживание (по сравнению с хлором), не формируя токсичных соединений. Вода после обработки нетоксична [3, с. 58].

При использовании данной технологии на типовых очистных сооружениях необходимо переоснастить действующей цех глубокой очистки сточных вод новым оборудованием. Это необходимо при применении ферратов в качестве более эффективного компонента глубокой очистки стоков [4, с. 20].

Достоинствами применения ферратов являются снижения концентраций загрязнений сточных вод, таких как:

1. БПК₅ от начальной величины 13 мг/л — 90 % — 95 %, при дозах по феррату калия 4–6 мг/л;
2. ХПК ниже 10 мгО/дм³ при дозах 10–15 мг/л сообщается об удалении.
3. Снижению концентрации фосфат-ионов в среднем на 72 % при дозе не менее 20 мг/л.
4. Удаление до 70 % по трихлорэтилену достигается при дозе 30 мг/л и времени контакта 40 мин [5, с. 75].

На данный момент применение ферратов в качестве дезинфектанта в технологии очистки сточных вод на предприятиях химической промышленности является одной из самых перспективных и доступных технологий.

Библиографический список

1. Королев В.И., Бариева Э.Р., Ситдикова Р.Р. Повышение эффективности биологической очистки сточных вод на предприятии химической промышленности // Вестник магистратуры. – 4 (55), 2016. – С. 51-53.
2. Дедушенко С.К., Перфильев Ю.Д., Голубев А.М., Мельников П.П., Корби П.П. // Патент России № 2220910 «Смешанный феррат (VI) калия-натрия, способ его получения и применения».
3. Белевцев А.Н., Гандурина Л.В., Двинских Е.В., Морозова К.М., и др. Отчёт о научно-исследовательской работе «Создание классификатора технологий для очистки сточных вод и обработки осадков». – М.: ВНИИ ВОДГЕО, 2002. – С. 56-58
4. Андреев В.П., Рылов Ю.Б. Ферратные технологии. Сборник научных статей молодых ученых и аспирантов, гос. техн. ун-т. – Тамбов, 2008. – Вып. 21. – С. 18-20.
5. Кофман В.Я. Новые окислительные технологии очистки воды и сточных вод (часть 2) // Водоснабжение и санитарная техника. – 2013, № 11. – С. 68–78.

РЫСАЕВ МАРАТ КАМИЛЕВИЧ – магистрант кафедры «Инженерная экология и рациональное природопользование», Казанский государственный энергетический университет, Россия.

КОРОЛЕВ ВЛАДИСЛАВ ИГОРЕВИЧ – магистрант кафедры «Инженерная экология и рациональное природопользование», Казанский государственный энергетический университет, Россия.

БАРИЕВА ЭНЗА РАФАИЛОВНА – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Инженерная экология и рациональное природопользование», Казанский государственный энергетический университет, Россия.

СЕРАЗЕЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА – старший преподаватель кафедры «Инженерная экология и рациональное природопользование», Казанский государственный энергетический университет, Россия.