

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2022)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/VFUK7087>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

<https://doi.org/10.48081/BIGB5102>**С. Р. Масакбаева¹, С. С. Алтыбасарова²**^{1,2}Торайғыров университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДА В УСЛОВИЯХ
ЭКИБАСТУЗСКОЙ ГРЭС-1**

В статье рассмотрены технологии, применяющиеся в водоподготовке энергетических предприятий. В частности, предложены эффективные рекомендации по совершенствованию системы химводоочистки Экибастузской ГРЭС-1. Как один из эффективных путей управления системой химводоочистки на Экибастузской ГРЭС-1 предлагается исследование влияния различных концентраций биоцида на основе изотиазолинонов на эффективное подавление микробиологического заражения в оборотной воде. Уязвимость мембранной частицы, воздействие разнородных загрязняющих веществ, имеющих свойства определять изменения, методы хим.очистки остатков, кроме этого и загрязнителей, все перечисленное и основывает долгую и продуктивную деятельность установки. Главная цель метода обратного осмоса – растворение солей, другие загрязняющие вещества утилизируются в более начальных этапах процесса. Кроме того, существует потребность в принятии мер с целью защиты от концентрации соли на верхних частях мембраны. С целью достижения нужных параметров установке необходимо применять процесс предочистки. Установка имеет различную конфигурацию и имеет в своем составе определенные типы оборудования. Данные оборудования в значительной мере имеют зависимость от точки водоснабжения, а также свойств исходной воды.

В разделе материалы и методы приведена информация о проведенных лабораторных испытаниях по использованию биоцида с целью подавления микробиологического заражения в оборотной воде. Описана цель проведения опытно-промышленных испытаний и метод проведения лабораторных экспериментов.

В заключительном разделе сделан вывод о том, что фракция 15 мг/дм³ реагента не позволяет установить концентрацию, необходимую для подавления биоструктуры в интервале до обработки следующим током.

Ключевые слова: система химводоочистки, технология, обратный осмос, биоцид, эксперимент.

Введение

Проблема химводоочистки в условиях повышенной биогенной нагрузки водных объектов является весьма реальной. Сложность гидрофитных объектов по основным признакам свойств воды связана с избыточным поступлением органических элементов (азота, фосфора и др.) со сточными водами, пониженным гидрофитным стоком рек и недостаточными водными ресурсами, полосы автозащиты. Засорение воды из источников водоснабжения приводит к биологическому загрязнению в концепциях повторного водоснабжения энергетических компаний, поэтому обеззараживание воды является важной составляющей научно-технического водоснабжения. По мнению специалистов, вода цикла ГРЭС характеризуется повышенным содержанием биологических загрязнителей, что способствует быстрому увеличению скорости коррозии, ухудшению теплоотдачи от теплообменного оборудования и, как следствие, снижению общей производительности [1, с. 25].

Степень биозагрязнения пресной воды обычно оценивают по количеству микроорганизмов, образующих колонии в 1 мл очищенной воды (число микроорганизмов на единицу площади, ММС, колоний/мл). Для целей понятий с открытой циркуляцией возможным значением ММС обычно считают 104–106 колоний/мл в зависимости от обязанностей и свойств исходной воды. Величину ВМП определяют по результатам экспериментальной обработки воды большого обеззараживаемого шара (биотест).

На Экибастузской ГРЭС-1 в августе 2020 г. на Экибастузской ГРЭС-1 в летний период в цикле применялась высокая степень энтеробактериальной блокады оборотных вод (ОМЧ доходил до 107–108 КОЕ/мл, установленная норма не более 105), кроме того форирование нитевидных цветных водорослей на боках градирни, шламовых отложений вместе со смесью ракушек, при открытии конденсатора. Для определения скорости коррозии было отмечено, что установленные в комплекте купоны содержат колонии сульфатредуцирующих бактерий, которые оставляют на стали характерные повреждения.

В результате понижения температуры значительно снижается динамизм бактерий в этой сфере, колонии микроорганизмов перемещаются в оптимальные (не холодные) области, в частности, на поверхность оборудования. В зависимости от данных необходимо было изучить обнаружения элементов к требуемым характеристикам. Через четыре дня после применения биоцида объем элементов стал увеличиваться.

На основании полученных данных с целью повышения эффективности стабилизационной обработки Экибастузской ГРЭС-1 нами было проведено систематическое изучение влияния различных концентраций биоцидов на основе изотиазолинонов на эффективную обработку микробиологических веществ.

Значимость количества микроорганизмов через 2 дня после процедуры при общебиологическом исследовании определяли путем сравнения значений, входящих в показатели для биоанализа. При отсутствии снижения биозагрязнения (выше ОМК 105) обычно нужно увеличить дозу реагента.

Экспериментальные испытания показали, что фракция 15 мг/дм^3 реагента не позволяет установить концентрацию, необходимую для подавления биоструктуры в интервале до обработки следующим током.

Материалы и методы

Биоциды – это химические вещества, подавляющие рост различных организмов, а также уничтожающие других вредителей.

Исследования проводились в период с ноября по декабрь 2021 года.

Методика проведения эксперимента.

Перед проведением испытаний подготовили 1 % растворы испытуемых реагентов. Для этого в колбу вместимостью 200 мл добавляют навеску 1,00 г реагента, доводят дистиллированной водой до 100 г, хорошо перемешивают, подписывают и закрывают пробкой. 1 мл полученного раствора содержит 10 мг реагента. Пипеткой объемом не более 0,1 мл добавляли необходимое количество реагента в очищенную воду. Частота применения и дозы биоцидов обычно определяются специалистами на основании опыта проведения циклов очистки воды.

Оценку тестируемых реагентов проводили по показателю ОМС (общее количество микробов). Для определения общего количества микробов использовали два типа биотестов: ТВЦ и ДПСЛД ПК2Т 3М Дипслайды. Перед началом испытаний в емкость, приготовленную из цикла циркуляции, набирали достаточное количество оборотной воды (не менее 1 дм^3 на 1 пробу).

Ход эксперимента

Рекомендуемые (минимальные) дозы растворов испытуемых реактивов наливают в подписанные стаканы объемом 1 дм³ испытуемой воды и перемешивают. В ходе испытаний на Экибастузской ГРЭС–1 ставилась цель определить эффективность только одного биоцида, а также определить его наиболее эффективную дозу. Эффективность этого биоцида проверялась в дозах 15, 20 и 25 г/м³. В качестве пустой пробы использовалась неочищенная обратная вода. После добавления реагента в обратную воду биопробы обрабатывали через 1–2 часа, затем подписывали и оставляли на 48 часов при той же комнатной температуре для роста бактерий. Через 2 дня после воздействия на биологический анализ определяли значение общего микробного числа путем сравнения изображений проб, приведенных в инструкции к биоанализу. В случае недостаточного снижения биологической загрязненности (выше ОМЧ 105) обычно необходимо удвоить дозу реагента.

На рисунке 1 изображен процесс проведения эксперимента.



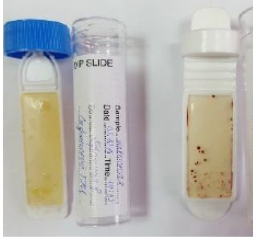
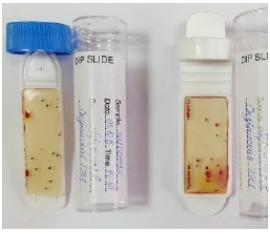
Рисунок 1 – Фото процесса проведения эксперимента

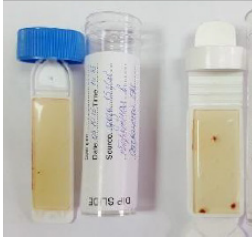
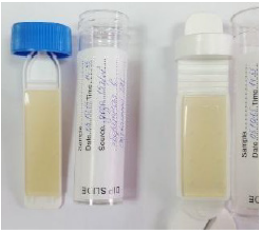
Результаты натурного эксперимента приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

№ опыта	Концентрация биоцида в оборотной воде	Результат по ОМЧ–тестам	
		PSLD PC2T 3M Dipslides	Envirocheck Contact TVC
		КОЕ/мл	КОЕ/мл
1	Проба безреагента (холостая)	10^4	10^4
2	Проба с концентрацией реагента 15 мг/дм ³	10^2	10^2
3	Проба с концентрацией реагента 20 мг/дм ³	отсут.	отсут.
4	Проба с концентрацией реагента 25 мг/дм ³	отсут.	отсут.

Таблица 2 – Результаты эксперимента

№ опыта	Концентрация биоцида в оборотной воде	Фото образца, сторона А	Фото образца, сторона Б
1	Проба без реагента (холостая)		

2	Проба с концентрацией реагента 15 мг/дм ³		
3	Проба с концентрацией реагента 20 мг/дм ³		
4	Проба с концентрацией реагента 25 мг/дм ³		

Из данных таблицы, мы видим, что результаты проведенных опытных работ показали необходимую эффективность биоцида на основе изоцида при концентрации 15 мг³/дм. По результатам эксперимента было решено провести натурный эксперимент в условиях Экибастузской ГРЭС-1.

Результаты и обсуждение

Экспериментальные испытания показали, что фракция 15 мг/дм³ реагента не позволяет установить концентрацию, необходимую для подавления биоструктуры в интервале до обработки следующим током. При отсутствии полного подавления микробиологического загрязнения новые бактерии попадают в кровеносную систему с косметической водой, а оставшиеся микроорганизмы приживаются в данном виде биоцида, что затем затрудняет их борьбу и требует увеличения дозы.

Выводы

По результатам экспериментальных исследований эффективность биоцида на основе изотиазолина в дозе 20 г/м³ при взаимодействии различных бактерий и водорослей может быть подтверждена наличием промышленных испытаний. Плоскости теплообменника и градирни находились в чистейшем состоянии при отсутствии коры и водорослей.

Список использованных источников

1 **Бушуев, Е. Н., Бушуева, Н. В.** Технологическое и экологическое совершенствование водоподготовительных установок на ТЭС [Текст] // Теплоэнергетика. – 2019. – № 8. – С. 23–27.

2 **Ларин, А. А.** Модернизация оборудования ВПУ энергоблоков [Текст] // Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. Спец. вып.: Теплоэнергетика. – 2005. – С. 17–21.

3 Водоподготовительное оборудование для ГРЭС и промышленной энергетики: Отраслевой каталог [Текст] / Е. Б. Юрчевский, И. Г. Берсенева, В. А. Берсенов и др. – М.: Маш, 2018. – 215 с.

4 **Юрчевский, Е. Б.** Разработка, исследование и внедрение водоподготовительного оборудования для ТЭС с улучшенными экологическими характеристиками: Автореф. дис. ... д-р техн. наук. [Текст]. – Иваново, 2014. – С. 10–22.

5 **Ходырев, Б. Н., Кривчевцов, А. Л., Соколюк, А. А.** Исследование процессов окисления органических веществ в теплоносителе АЭС [Текст] // Теплоэнергетика. – 2017. – № 7. – С. 11–16.

6 Опыт освоения новых технологий обработки воды на ТЭС / Б. М. Ларин, М. Ю. Опарин и др. [Текст] // Теплоэнергетика. – 2018. – № 8. – С. 5–9.

7 Проектные решения водоподготовительных установок на основе мембранных технологий / А. А. Пантелеев, Б. Е. Рябчиков, А. В. Жадан и др. [Текст] // Теплоэнергетика. – 2019. – № 7. – С. 30–36.

8 Пуск системы водоподготовки ПГУ–410 на Краснодарской ТЭЦ / А. А. Пантелеев, А. В. Жадан, С. Л. Громов и др. [Текст] // Теплоэнергетика. – 2019. – № 7. – С. 37–39.

9 **Веселовская, Е. В., Шишло, А. Г.** Опыт применения перспективных технологий водоподготовки электростанциях [Текст] // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. науки. – 2016. – № 2. – С. 31–34.

10 **Яценко, Е. А.** Современные проблемы реконструкции водоподготовительных установок предприятий [Текст] // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. техн. науки. – 2017. – № 2. – С. 63–66.

References

1 **Bushuev, E. N., Bushueva, N. V.** Tehnologicheskoe i ekologicheskoe sovershenstvovanie vodopodgotovitel'nykh ustanovok na TES [Technological and ecological improvement of water treatment plants at thermal power plants] // Teploenergetika. – 2019. – №. 8. – P. 23–27.

2 **Larin, A. A.** Modernizatsiya oborudovaniya VPU energoblokov [Modernization of the equipment of the water treatment plant of power] // Izv. universitetov Severnogo Kavkaza. region. Tech. science. Specialist. issue : Problems of thermal power engineering. – 2005. – P. 17–21.

3 Vodopodgotovitel'noe oborudovanie dlya GRES i promyshlennoi energetiki: Otrazhevo katalog [Water treatment equipment for state district power plants and industrial energy: Industry catalog] / E. B. Yurchevsky, I. G. Berseneva, V. A. Bersenev and others. – Moscow : Mash, 2018. – 215 p.

4 **Yurchevsky, E. B.** Razrabotka, issledovanie i vnedrenie vodopodgotovitel'nogo oborudovaniya dlya TES s uluchshennymi ekologicheskimi kharakteristikami [Development, research and implementation of water treatment equipment for thermal power plants with improved environmental performance]. Abstract of the thesis. dis. ... Dr. Tech. Sciences. – Ivanovo, 2014. – P. 10–22.

5 **Khodyrev, B. N., Krivchevtsov, A. L., Sokolyuk, A. A.** Issledovanie protsessov okisleniya organicheskikh veshchestv v teplonositele AES [Investigation of the processes of oxidation of organic substances in the NPP coolant] // Teploenergetika. – 2017. – № 7. – P. 11–16.

6 Opyt osvoeniya novykh tekhnologii obrabotki vodi na TES [Experience in the development of new technologies for water treatment at thermal power plants] / B. M. Larin, M. Yu. Oparin and others // Thermal power engineering. – 2018. – № 8. – P. 5–9.

7 Proektnye resheniya vodopodgotovitel'nykh ustanovok na osnove membrannykh tekhnologii [Design solutions for water treatment plants based on membrane technologies] / A. A. Panteleev, B. E. Ryabchikov, A. V. Zhadan et al. // Thermal power engineering. – 2019. – № 7. – P. 30–36.

8 Pusk sistemy vodopodgotovki PGU_410 na Krasnodarskoi TEC [Start-up of the water treatment system CCGT-410 at the Krasnodar CHPP] / A. A. Panteleev, A. V. Zhadan, S. L. Gromov and others // Thermal power engineering. – 2019. – № 7. – P. 37–39.

9 **Veselovskaya, E. V., Shishlo, A. G.** Opyt primeneniya perspektivnykh tekhnologii vodopodgotovki elektrostanciyah [Experience in the application of promising water treatment technologies at power plants]. // Izv. universitetov Severnogo Kavkaza. Region. Tech. science. – 2016. – № 2. – P. 31.

10 **Yatsenko, E. A.** Sovremennii problemi rekonstrukcii vodopodgotovitel'nykh ustanovok predpriyatii [Modern problems of reconstruction of water treatment plants of energy enterprises] // Izv. universitetov. North-Kavk. region. Tech. science. – 2017. – № 2. – P. 63–66.

Материал поступил в редакцию 15.06.22.

С. Р. Масакбаева¹, С. С. Алтыбасарова²

^{1,2}Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Материал 15.06.22 баспаға түсті.

ЕКІБАСТҰЗ ГРЭС–1 ЖАҒДАЙЫНДА БИОЦИДТІ ҚОЛДАНУ

Мақалада энергетикалық кәсіпорындардың су тазартуында қолданылатын технологиялар қарастырылады. Атап айтқанда, Екібастұз ГРЭС-1 суды химиялық тазарту жүйесін жетілдіру бойынша тиімді ұсыныстар ұсынылды. Екібастұз ГРЭС-1 суды химиялық тазарту жүйесін бақылаудың тиімді әдістерінің бірі ретінде қайта өңделген судағы микробиологиялық ластануды тиімді басуға изотиазолинондар негізіндегі биоцидтің әртүрлі концентрацияларының әсерін зерттеу ұсынылады. Кері осмос технологиясы су молекулаларының сыртқы қысымның әсерінен жартылай өткізгіш мембрана арқылы өту принципін қолданатын ең заманауи әдіс болып табылады. Кері осмос – ерітіндіге түсірілген қысымның осмостық қысымынан асатын әсерінен жартылай өткізгіш мембрана арқылы еріткіштің артықшылықты енуі арқылы сұйық қоспаларды мембраналық бөлу процесі. Кері осмос әдісінің суды тұзсыздандырудың арнайы тапсырмаларына қолдану мүмкіндігі зерттелуде және қолданылуда.

«Материалдар мен әдістер» бөлімінде қайта өңделген судағы микробиологиялық ластануды басу үшін биоцидті қолдану бойынша жүргізілген зертханалық сынақтар туралы ақпарат берілген. Тәжірибелік сынақтарды жүргізудің мақсаты және зертханалық тәжірибелерді жүргізу әдісі сипатталған.

Қорытынды бөлімінде 20 г/м³ дозадағы изотиазолин негізіндегі биоцидтің өндірістік сынақ жағдайында әртүрлі микроорганизмдер мен балдырларға қарсы тиімді екендігі туралы қорытынды берілген.

Жылду алмасу жабдыгы мен салқындату мұнарасының беттері таза, қабық пен балдырлардан таза болды.

Кілтті сөздер: химиялық суды тазарту жүйесі, технология, кері осмос, биоцид, эксперимент.

S. R. Massakbayeva¹, S. S. Altybasarova²

^{1,2}Toraighyrov University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 15.06.22.

USE OF BIOCIDES UNDER THE CONDITIONS OF EKIBASTUZ GRES-1

The article considers the technologies used in the water treatment of energy enterprises. In particular, effective recommendations for improving the chemical water treatment system at Ekibastuz GRES-1 are proposed. As one of the effective ways to control the chemical water treatment system at the Ekibastuz GRES-1. Reverse osmosis technology is the most modern method that uses the principle of water molecules passing through a semi-permeable membrane under the external pressure. Reverse osmosis is a process of membrane separation of liquid mixtures by preferential penetration of a solvent through a semipermeable membrane under the action of a pressure applied to the solution that exceeds its osmotic pressure. The applicability of the reverse osmosis method to special water desalination tasks is being studied and applied.

The Materials and Methods section provides information on laboratory tests conducted on the use of a biocide to suppress microbiological contamination in recycled water. The purpose of conducting pilot tests and the method of conducting laboratory experiments are described.

The Conclusion section presents the conclusion that the biocide based on isothiazoline at a dose of 20 g/m³ proved to be effective against various microorganisms and algae under industrial testing conditions. The surfaces of the heat exchange equipment and cooling tower were clean, free of film and algae.

Keywords: chemical water treatment system, technology, reverse osmosis, biocide, experiment.

Теруге 15.06.2022 ж. жіберілді. Басуға 29.06.2022 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

2,01 МБ RAM

Шартты баспа табағы 6,16.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісібойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4016

Сдано в набор 15.06.2022 г. Подписано в печать 29.06.2022 г.

Электронное издание

2,01 МБ RAM

Усл. п. л. 6,16. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4016

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-pm.tou.edu.kz