

ISSN 1729 – 536X



**N 1 (53) 2014**

Издается с января 1998 года



До 18 июля 2006 года  
выходил под названием  
«Вестник Павлодарского университета»

**ИННОВАЦИЯЛЫҚ ЕУАЗИЯ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ**

Ғылыми журнал

---

**ВЕСТНИК ИННОВАЦИОННОГО  
ЕВРАЗИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Научный журнал

Павлодар



**Редакциялық алқа төрағасы –**

Фрезергер А.Д., техн. ғыл. докторы,  
ҚР ғылымына еңбек сіңірген қайраткер

**Редакциялық алқа төрағасының орынбасары –**  
Никитин Е.Б., вет. ғыл. докторы

**Редакциялық алқа**

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ**

Алекперов И.Х., биол. ғыл. докторы (AZ); Байзаев С.,  
физ.-мат. ғыл. докторы (RU); Биляшева З.Г., биол. ғыл.  
докторы (US); Исмаилов Д., физ.-мат. ғыл. докторы (TJ);  
Микашиков Т.К., биол. ғыл. докторы (AZ); Сви́ндерский А.К.,  
хим. ғыл. докторы (KZ); Химич Г.З., биол. ғыл. канд. (KZ).

**ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ**

Бейсембаев А.Р., филол. ғыл. докторы (KZ); Занка В.И.,  
филол. ғыл. докторы (RU); Имамбаева Г.Е., филол. ғыл.  
докторы (KZ); Катышев П.А., филол. ғыл. докторы (RU);  
Алиясова А.В., филол. ғыл. канд. (KZ); Зенкова Т.В.,  
филол. ғыл. канд. (KZ).

**ҚОҒАМДЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

Асылханова Г.Ж., әлеум. ғыл. докторы (KZ); Билалова Г.Н.,  
философ. ғыл. докторы (KZ); Залевский Г.В., псих. ғыл.  
докторы (RU); Каирбекова Б.Д., пед. ғыл. докторы (KZ);  
Росинский Ю.А., мед. ғыл. докторы (KZ); Симонов С.Г.,  
әлеум. ғыл. докторы (RU); Хамзин А.Ш., заң. ғыл. докторы  
(KZ); Жетписов С.К., заң. ғыл. канд. (KZ); Кравцова Т.М.,  
психол. ғыл. канд. (KZ); Радыков С.З., тарих. ғыл. канд.  
(KZ); Раклова Е.М., психол. ғыл. канд. (KZ); Рудниц Н.Б.,  
PhD (KZ); Сағынская А.К., пед. ғыл. канд. (KZ);  
Сергеева В.В., пед. ғыл. канд. (KZ).

**ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

Миллер А.Е., экон. ғыл. докторы (RU); Рашидов О.Ю.,  
экон. ғыл. докторы (UZ); Фрезергер Л.А., экон. ғыл.  
докторы (KZ); Шеломенцева В.П., әлеум. ғыл. докторы  
(KZ); Арынова З.А., экон. ғыл. канд. (KZ); Елисеен В.М.,  
экон. ғыл. канд. (KZ); Кашук Л.И., PhD (KZ).

**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР**

Асанов А.А., техн. ғыл. докторы (KG); Гаврилова Н.Б.,  
техн. ғыл. докторы (RU); Дмитриев А.Н., техн. ғыл.  
докторы (RU); Ибраев И.К., техн. ғыл. докторы (KZ);  
Иванова Е.В., техн. ғыл. докторы (KZ); Калиакпаров А.Г.,  
техн. ғыл. докторы (KZ); Камербаев А.Ю., техн. ғыл.  
докторы (KZ); Никитин Г.М., техн. ғыл. докторы (KZ);  
Дубровин П.В., техн. ғыл. канд. (KZ); Мельников В.Ю.,  
техн. ғыл. канд. (KZ); Штеффенс К. PhD (DE).

**АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ**

Копоньянов К.Е., а.-ш. ғыл. докторы (KZ); Проскурнина  
Л.И., вет. ғыл. докторы (KZ); Юшкевич Л.В., а.-ш. ғыл.  
докторы (RU); Омárov М.М., а.-ш. ғыл. канд. (KZ).

**Президент редакцияного совета –**

Фрезергер А.Д., д-р техн. наук,  
заслуженный деятель науки РК

**Заместитель председателя редакцияного совета –**  
Никитин Е.Б., д-р вет. наук

**Редакционная коллегия**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Алекперов И.Х., д-р биол. наук (AZ); Байзаев С., д-р  
физ.-мат. наук (RU); Биляшева З.Г., д-р биол. наук (US);  
Исмаилов Д., д-р физ.-мат. наук (TJ); Микашиков Т.К.,  
д-р биол. наук (AZ); Сви́ндерский А.К., д-р хим. наук  
(KZ); Химич Г.З., канд. биол. наук (KZ).

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

Бейсембаев А.Р., д-р филол. наук (KZ); Занка В.И.,  
д-р филол. наук (RU); Имамбаева Г.Е., д-р филол.  
наук (KZ); Катышев П.А., д-р филол. наук (RU);  
Алиясова А.В., канд. филол. наук (KZ); Зенкова Т.В.,  
канд. филол. наук (KZ).

**ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Асылханова Г.Ж., д-р социол. наук (KZ); Билалова  
Г.Н., д-р филос. наук (KZ); Залевский Г.В., д-р психол.  
наук (RU); Каирбекова Б.Д., д-р пед. наук (KZ);  
Росинский Ю.А., д-р мед. наук (KZ); Симонов С.Г.,  
д-р социол. наук (RU); Хамзин А.Ш., д-р юр. наук  
(KZ); Жетписов С.К., канд. юр. наук (KZ); Кравцова  
Т.М., канд. психол. наук (KZ); Радыков С.З., канд.  
ист. наук (KZ); Раклова Е.М., канд. психол. наук (KZ);  
Рудниц Н.Б., PhD (KZ); Сағынская А.К., канд. пед. наук  
(KZ); Сергеева В.В., канд. пед. наук (KZ).

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Миллер А.Е., д-р экон. наук (RU); Рашидов О.Ю., д-р  
экон. наук (UZ); Фрезергер Л.А., д-р экон. наук (KZ);  
Шеломенцева В.П., д-р социол. наук (KZ); Арынова З.А.,  
канд. экон. наук (KZ); Елисеен В.М., канд. экон. наук  
(KZ); Кашук Л.И., PhD (KZ).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Асанов А.А., д-р техн. наук (KG); Гаврилова Н.Б., д-р  
техн. наук (RU); Дмитриев А.Н., д-р техн. наук (RU);  
Ибраев И.К., д-р техн. наук (KZ); Иванова Е.В., д-р  
техн. наук (KZ); Калиакпаров А.Г., д-р техн. наук (KZ);  
Камербаев А.Ю., д-р техн. наук (KZ); Никитин Г.М.,  
д-р техн. наук (KZ); Дубровин П.В., канд. техн.  
наук (KZ); Мельников В.Ю., канд. техн. наук (KZ);  
Штеффенс К. PhD (DE).

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Копоньянов К.Е., д-р с.-х. наук (KZ); Проскурнина Л.И.,  
д-р вет. наук (KZ); Юшкевич Л.В., д-р с.-х. наук (RU);  
Омárov М.М., канд. с.-х. наук (KZ).

## СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Аманжолов Н.М.</b> Основные элементы управления снабжением на предприятии	9
<b>Кайдарова Л.К., Ишанов А.К.</b> Государственные услуги: современное состояние и перспективы развития	11
<b>Мурзина Р.З., Нарынбаева А.С., Рахимжанов Е.М.</b> Основные приоритеты и перспективы развития экономики города Павлодара	15
<b>Нарынбаева А.С., Кайдарова С.Е.</b> Агроөнеркәсіп кешенін дамытудың шетелдік тәжірибесі	22
<b>Нурғалиева Ж.Д.</b> Роль малого и среднего бизнеса в Республике Казахстан и государственные механизмы их развития	26
<b>Рубан А.А.</b> Инновации: классификация и мировой опыт	29
<b>Рудниц Н.Б., Назымбек А.</b> Внедрение процессного подхода в управлении	34
<b>Сулеева С.О., Ықсан Ж.М.</b> Исследование модели «Качество жизни» и ее влияние на качество производимой продукции	37
<b>Шеломенцева В.П., Исабекова А.С.</b> Роль карты рисков в управлении компанией	41

## ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Алимбетова Ф.Е.</b> Тенденции развития молодежной политики в Республике Казахстан	46
<b>Асылханова Г.Ж., Гаппасова Л.А., Айтимова Б.К.</b> Межэтнические браки как фактор стабильности общества	51
<b>Симонов С.Г., Королева А.М.</b> Факторы и условия функционирования информационной инфраструктуры Тюменской области	55
<b>Смагулова З.К., Жуманов Е.К.</b> О некоторых аспектах системы государственной службы в Республике Казахстан и зарубежный опыт создания эффективного аппарата государственного управления	58
<b>Смирнова Т.И., Жигампар А.М.</b> Особенности гражданских споров об обращении взыскания на залоговое недвижимое имущество	63
<b>Хайруллина Н.Г.</b> Социальные проблемы мигрантов в Тюменской области: социологическое измерение	66

## ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

<b>Бейсембаев А.Р., Аубакирова Р.Х.</b> Компетентностно-ориентированные задания как реализация принципа личностно-ориентированного обучения	70
<b>Гальцер Д.Н., Сергеева В.В.</b> Развитие тактического мышления у юных спортсменов-баскетболистов: опыт, проблемы, перспективы	74
<b>Лукияненко Н.Н.</b> Проблема детской безнадзорности	78

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

<b>Абрахманов Е.С., Кулумбаев Н.К., Ахмедьянова Г.К., Кулумбаева Г.Н., Дубровин П.В.</b>	
Исследование и определение параметров лопастного смесителя нового типа	83
<b>Дюсеналин Б.К., Жакупова А.Н., Кобеш А., Мухтар Р.</b>	
Методы утилизации бытовых отходов	87
<b>Жумагажиев А.Т., Алгазинов Н.К.</b>	
Способы интенсификации процессов анаэробного сбраживания	91
<b>Багаутдинова Г.Ю., Сви́дерский А.К.</b>	
Исследование влияния флокулянта RPAESTOL 650BC и сульфата алюминия в качестве коагулянта на степень очистки оборотной воды	95
<b>Корниенко П.В., Катенбаева А.А., Канапьянов А.К.</b>	
Вопросы надежности и долговечности ограждающих конструкций с учетом строительных норм	98
<b>Семёнов К.В., Антропов А.Н.</b>	
Грид-системы и потенциал их использования	104
<b>Сергеева А.Н., Харченко С.П.</b>	
Внедрение новых технологий водоподготовки на ТЭС	108
<b>Рахимбекова А.Е., Никамбаева Н.Н., Абдуллина З.Т.</b>	
Microsoft Windows 7 Professional операциялық жүйесінің жаңа мүмкіндіктері	112

**ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

<b>Borod I.F., Dautbaeva M.B.</b>	
Die Rolle und die Bedeutung des Slogans im Russischen, Englischen und Deutschen	116
<b>Гаджизаде Х.Т.</b>	
О вопросах исследования согласных звуков азербайджанского языка	119
<b>Жусупбекова А.С.</b>	
Стратегия авторской номинации персонажей в произведении «Ярмарка тщеславия» Уильяма Теккерея	124
<b>Имамбаева Г.Е., Саржанова К.К.</b>	
Метафораның уәжділігі, сөзжасамдық тәсілмен берілу жолдары	126
<b>Қарамбаев Ж.П.</b>	
Қазіргі саяси метафорадағы сөз мағыналарының ауысым сипаттары	129
<b>Маниянова Т.К., Бақауова А.С.</b>	
Исследование сущностных характеристик концепта	132

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

<b>Ахметов Р.С.</b>	
Симметрические многочлены от двух переменных	137
<b>Мамедов А.Ф.</b>	
Редкие виды пресмыкающихся (reptilia) Нахчыванской Автономной Республики	141
<b>Шарая С.Н., Шварц А.В.</b>	
Моделирование задач химической технологии	145
<b>Талыбов Т., Новрузова Э.</b>	
Виды, входящие в состав семейств Asplenaceae Newm. и Pteridaceae Reichenb., распространенных в Нахчыванской Автономной Республике	148

УДК 621.182

А.Н. Сергеева,

С.П. Харченко, магистр технических наук

Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар)

E-mail: liluk.ru@mail.ru.

### **Внедрение новых технологий водоподготовки на ТЭС**

*Аннотация.* В данной статье дан анализ существующих технологий подготовки воды и рассмотрены аспекты эффективности внедрения обратного осмоса на тепловых электрических станциях.

*Ключевые слова:* тепловые электрические станции, мембранные методы, обратный осмос, обессоленная вода, коагуляция.

Одним из главных условий надежной и бесперебойной работы тепловых электрических станций является подготовка воды высокого качества. Выбор схем водоподготовительной установки (ВПУ), внедрение современных технологий и материалов напрямую влияют на себестоимость производства тепловой и электрической энергии.

На тепловой электрической станции вода используется для заполнения контура паротурбинной установки, восполнения потерь пара и конденсата как внутри станции, так и у внешних потребителей, для подпитки тепловой сети. Основными потребителями воды на ТЭС являются системы охлаждения конденсаторов паровых турбин. Вся используемая на станции вода проходит соответствующую обработку, однако наиболее высокие требования предъявляются к качеству воды, служащей для заполнения контура паротурбинной установки и подготовки питательной воды.

Для восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС требуется обессоленная вода. Подготовка обессоленной воды на современных ТЭС может осуществляться различными способами. Наиболее широкое применение получила технология ионного обмена. Этот метод позволяет получить обессоленную воду высокого качества. Однако он имеет недостатки: большой расход реагентов на регенерацию отработавшего ионита, превышающий стехиометрию в 2-3 раза, получение высокоминерализованных стоков, необходимость нейтрализации сбросных и отмывочных вод после водород-катионитовых фильтров. Остро стоит проблема утилизации стоков.

Перевод водоподготовительных установок на противоточный принцип ионирования позволяет снизить расход реагентов на регенерацию, уменьшить потребление воды на собственные нужды установки. Однако вопрос загрязнения окружающей среды сточными водами остается.

Вопросы экологической безопасности при работе водоподготовительных установок ТЭС и промышленных котельных вызывают необходимость перехода на малореагентные технологии подготовки воды. В последние десятилетия получили распространение мембранные технологии.

В частности, метод обратного осмоса используется для подготовки питательной воды котлов высокого давления, паровых котлов котельных, подпитки тепловой сети.

Метод обратного осмоса эффективно используется для подготовки питательной воды котлов высокого давления ТЭЦ, паровых котлов котельных, подпитки теплосетей и др. целей. Положительный опыт внедрения обратного осмоса на ВПУ имеется на Нижнекамской ТЭЦ-1, Новосибирской ТЭЦ, Завской ГРЭС, ТЭЦ-12 ОАО «Мосэнерго», ОАО «Ивановские ПГУ», ТЭЦ ОАО «Северсталь», Уфимской ТЭЦ [2-10].

Использование обратного осмоса позволяет извлекать на одной ступени очистки до 98 % солей [11]. При солесодержании исходной воды от 150 до 300 мг/л обратный осмос экономичнее даже противоточного ионирования.

На Степногорской ТЭЦ по проекту для питания паровых котлов типа БКЗ-160-100 и БКЗ-220-100 использовалась обессоленная вода. На станции предусмотрено двухступенчатое обессоливание воды по схеме: предочистка в осветлителе ВТИ-350 известкованием совместно с коагуляцией, фильтрование через механические фильтры, двухступенчатое Н-ОН-ионирование. В качестве коагулянта используется сернокислородное железо.

Проектная производительность обессоливающей установки 300 м<sup>3</sup>/час. В качестве исходной воды для обессоливающей установки использовалась сырая вода и продувочные воды градирен. Использование продувочных вод градирен на водоподготовительной установке обусловлено водным балансом золоотвала, исключая прием этих вод. Кроме того, это позволяло поддерживать необходимое солесодержание циркуляционной воды.

Отработанные регенерационные и технологические растворы с ВПУ сбрасывались на золоотвал по отдельному трубопроводу, не связанному со схемой золоудаления ТЭЦ.

Обессоливающая установка запроектирована без учета качества исходной воды по содержанию хлоридов и сульфатов как по количеству предусмотренного оборудования, так и по расходу реагентов. Суммарное содержание анионов сильных кислот составляло 8-12 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Также не была предусмотрена вероятность ухудшения качества воды.

Расходы реагентов и воды на собственные нужды обессоливающей установки на  $1\text{ м}^3$  обессоленной воды до реконструкции водоподготовительной установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расходы реагентов и воды на собственные нужды ВПУ на  $1\text{ м}^3$  обессоленной воды

Показатель	Значение
Техническая вода, $\text{м}^3$	0,6-0,9
Серная кислота, $\text{кг}/\text{м}^3$	2,5-3,9
Едкий натр, $\text{кг}/\text{м}^3$	0,7-1,2
Известь, $\text{кг}/\text{м}^3$	0,18-0,24
Коагулянт, $\text{кг}/\text{м}^3$	0,1

В 2012 году на станции внедрена комбинированная схема водоподготовительной установки с применением установки обратного осмоса с предочисткой и с сохранением второй ступени обессоливающей установки (ОУ). Общая производительность установки  $150\text{ м}^3/\text{ч}$ , предназначена для подпитки котлов высокого давления.

Параметры обессоливающей установки:

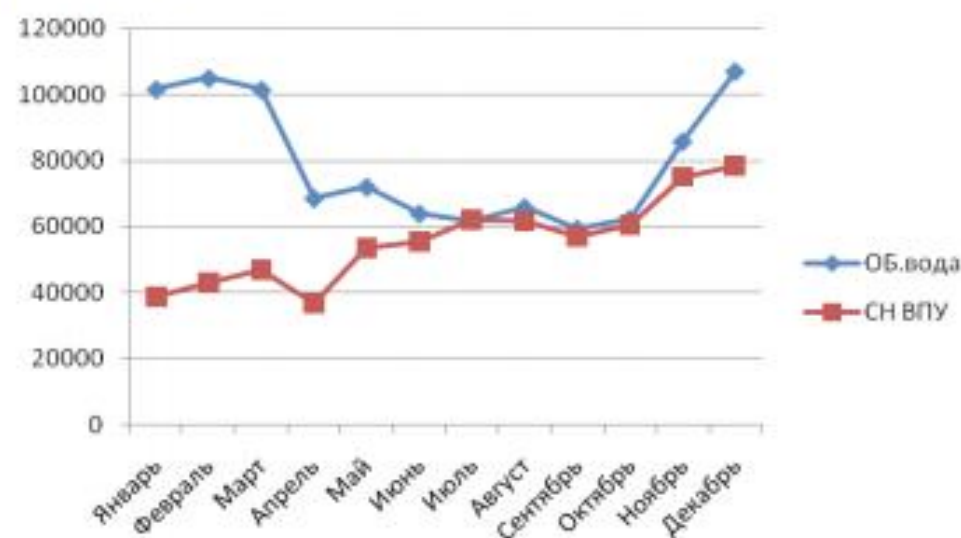
- количество потребляемой воды, номинальное /максимальное,  $\text{м}^3/\text{ч}$  260 – 290;
- давление, номинальное /максимальное, атм 2 – 6;
- температура, мин/макс,  $^{\circ}\text{C}$  10 – 25.

В процессе эксплуатации комбинированной схемы водоподготовительной установки с применением установки обратного осмоса выявлены следующие проблемы. В тёплый период года (май-сентябрь) электрическая мощность ТЭЦ ограничивается высокой температурой охлаждающей воды на входе в конденсаторы турбин. Однако температура исходной воды на обессоливающую установку должна составлять не более  $25^{\circ}\text{C}$ . При более высоких температурах соли, находящиеся в воде, становятся более растворимыми и не улавливаются установкой обратного осмоса, т.е. УОО при высоких температурах исходной воды не может работать на циркуляционной воде.

В настоящее время обессоливающая установка работает на свежей технической воде, подпитка циркуляционно-охлаждающей системы также производится сырой технической водой. Для снижения солесодержания в циркуляционно-охлаждающей системе на данный момент производится периодическая продувка с целью снижения солесодержания циркуляционной воды, т.к. от её качества зависит состояние турбинной системы конденсаторов турбин, маслоохладительных установок и газоохладителей генератора.

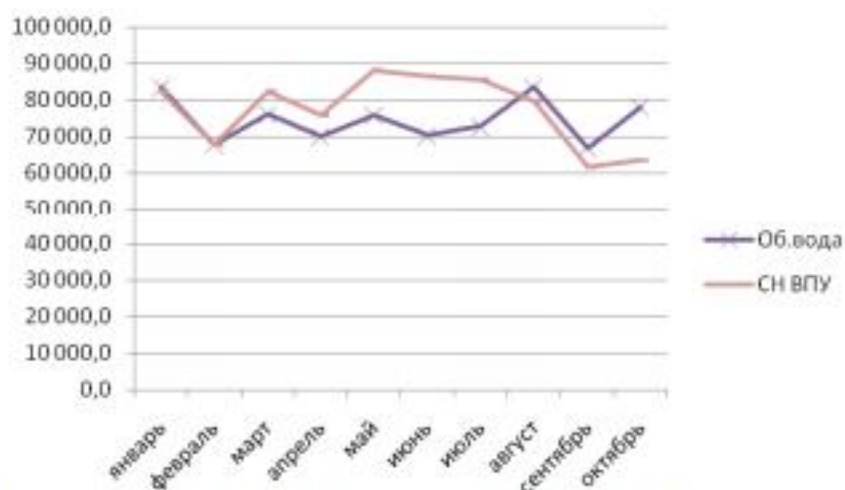
При использовании двухступенчатой схемы подготовки воды обессоливающая установка питалась циркуляционной водой. Подпитка выполнялась в объёме  $90-120\text{ м}^3/\text{ч}$  и за счёт этого происходило частичное снижение солесодержания в циркуляционно-охлаждающей системе станции. На данный момент необходимо производить периодическую продувку системы с целью снижения солесодержания циркуляционной воды.

После ввода в эксплуатацию установки обратного осмоса наблюдается значительный рост расходов воды на собственные нужды установки. На рисунках 2, 3 показан расход технической воды на приготовление обессоленной воды и расход воды на собственные нужды обессоливающей установки до и после реконструкции.



СН ВПУ – собственные нужды водоподготовительной установки; ОБ.вода – обессоленная вода

Рисунок 2 – График потребления воды обессоливающей установкой за 2012 г;



ХН ВПУ – собственные нужды водоподготовительной установки; Об.вода – обессоленная вода

Рисунок 3 – График потребления воды обессоливающей установкой за 2013 г.

Опыт внедрения комбинированной технологии обработки воды с применением метода обратного осмоса на станции позволяет сделать следующие выводы.

Процесс подготовки обессоленной воды с использованием установки обратного осмоса полностью автоматизирован, что исключает вероятность аварийных ситуаций на ВПУ по причине человеческого фактора.

Значительно снизилось потребление химических реагентов ВПУ за счёт автоматизации системы дозирования химреагентов, замены первой ступени обессоливающей установки на обратный осмос.

После ввода в эксплуатацию установки обратного осмоса снизилось pH сточных вод до 6,8. Это позволяет повторно использовать промывочные воды в системе гидрозолоудаления для поддержания уровня воды золоотвала. На золоотвале вода отстаивается и может снова подаваться на ТЭЦ насосами осветлённой воды в баки осветлённой воды для следующего цикла.

Выявлены следующие недостатки при работе ВПУ с применением установки обратного осмоса.

В два раза увеличился расход воды на собственные нужды обессоливающей установки. Основной причиной перерасхода технической воды на собственные нужды обессоливающей установки является узел ультрафильтрации, который из-за низкого качества исходной воды часто встаёт на промывку. Промывка узла ультрафильтрации проводится каждые сорок минут. Промывка натрий-катионитовых фильтров проводилась через 280 часов.

Отказ от забора воды из циркуляционно-охладительной системы для подпитки ВПУ привело к увеличению солевого содержания циркуляционной воды. Это способствует быстрому засорению трубного пучка конденсаторов турбины, ухудшению процесса теплообмена в конденсаторе, и, как следствие, приводит к ухудшению вакуума в хвостовой части турбины и к снижению нагрузки турбоагрегата.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. – М.: Изд-во МЭИ, 2003.
- 2 Ходырев Б.Н., Федосеев, Б.С., Калашников А.И. и др. Опыт внедрения установки обратного осмоса УОО-166 на Нижнекамской ТЭЦ-1 // Электрические станции. – 2002. – № 6. – С. 54-62.
- 3 Потанова Н.В. Технология умягчения воды с утилизацией сточных вод на РТС МГП «Мостэнерго» // Материалы международной научно-практической конференции «Экология энергетики 2000». – М.: Издательство МЭИ, 2000. – С. 185-188.
- 4 Потанова Н.В. Малоотходные технологии умягчения воды на РТС ГУП «Мостэнерго» // Аква-Терм. – 2004. – № 3. – С. 34-37.
- 5 Корзина Ю., Рыбников Б.А., Ларионов С. Сокращение расхода реагентов при ионнообменном обессолировании воды // АКВА-Magazine. – 2007. – № 3 (4).
- 6 Бушуев Е.Н., Новоселова А.С. Выбор экологически эффективной технологии водоподготовки на Завиской ГРЭС // Вестник Ивановского гос. энергетич. ун-та. – 2008. – N 4. – С. 8-12.
- 7 Абрамова И.А., Чернов С.А., Майков В.М. Опыт эксплуатации установки обратного осмоса Новосибирской ТЭЦ-2 // Теплоэнергетика. – 2008. – N 5. – С. 69-71.

8 Аскернияз А.А., Малахов И.А., Корабельников В.М. Опыт эксплуатации установок обратнoосмотического обессоливания воды на ТЭС и в промышленных котельных // Теплоэнергетика. – 2005. – N 7. – С. 17-25.

9 Ларин Б.М., Коротков А.Н., Опарин М.Ю. и др. Освоение новых технологий обработки воды на ТЭС // Повышение надежности и эффективности эксплуатации электрических станций и энергетических систем (ЭНЕРГО-2010): тр. всерос. науч.-практ. конф. – Москва, 1-3 июня 2010. Т. 1. Секц. 1-4. – М.: МЭИ(ТУ), 2010. – С. 274-276.

10 Журба М.Г., Ганбаров Э.С., Говорова Ж.М. и др. Современные тенденции развития безреагентных водоочистных технологий // Питьевая вода. – 2009. – N 2(50). – С. 2-14.

11 Бушуев Е.Н., Еремина Н.А., Жадан А.В. Анализ современных технологий водоподготовки на ТЭС // Вестник Ивановского гос. энергетич. ун-та. – 2013. – № 1. – С. 7-11.

#### REFERENCES

- 1 Kopylov A.S., Lavygin V.M., Ochkov V.F. Vodopodgotovka v yenergetike. – M.: Izd-vo MPEI, 2003.
- 2 Hodyrev B.N., Fedoseev, B.S., Kalashnikov A.I. i dr. Opyt vnedreniya ustanovki obratnogo osmosa UOO-166 na Nizhnekamskoy TYeC-1 // Yelektricheskie stancii. – 2002. – № 6. – S. 54-62.
- 3 Potapova N.V. Tehnologiya umyagcheniya vody s utilizatsiey stochnyh vod na RTS MGP «Mosteployenergo» // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Yekologiya yenergetiki 2000». – M.: Izdatel'stvo MEI, 2000. – S. 185-188.
- 4 Potapova N.V. Maloobhodnye tehnologii umyagcheniya vody na RTS GUP «Mosteployenergo» // Akva-Term. – 2004. – № 3. – S. 34-37.
- 5 Korzina Yu., Ryabchikov B.A., Larionov S. Sokrashhenie rashoda reagentov pri ionnoobmennom obessolivanii vody // AKVA-Magazine. – 2007. – № 3 (4).
- 6 Bushuev E.N., Novoselova A.S. Vybor yekologicheskoy yeffektivnoy tehnologii vodopodgotovki na Zainskoy GRYeS // Vestnik Ivanovskogo gos. yenergetich. un-ta. – 2008. – N 4. – S. 8-12.
- 7 Abramova I.A., Chernov S.A., Maykov V.M. Opyt yekspluatatsii ustanovki obratnogo osmosa Novosibirskoy TYeC-2 // Teployenergetika. – 2008. – N 5. – S. 69-71.
- 8 Askerniya A.A., Malahov I.A., Korabelfnikov V.M. Opyt yekspluatatsii ustanovok obratnоосмотического обессоливания воды на TYeS i v promyshlennyyh kotel'nyh // Teployenergetika. – 2005. – N 7. – S.17-25.
- 9 Larin B.M., Korotkov A.N., Oparin M.Yu. i dr. Osvoenie novyyh tehnologiy obrabotki vody na TYeS // Povyshenie nadezhnosti i yeffektivnosti yekspluatatsii yelektricheskikh stanciy i yenergeticheskikh sistem (YeNERGO-2010): tr. vseros. nauch.-prakt. konf. – Moskva, 1-3 iyunya 2010. T. 1. Sekc. 1-4. – M.: MPEI(TU), 2010. – S. 274-276.
- 10 Zhurba M.G., Ganbarov Ye.S., Govorova Zh.M. i dr. Sovremennyye tendencii razvitiya bezreagentnyh vodoochistnyh tehnologiy // Pityevaya voda. – 2009. – N 2(50). – S. 2-14.
- 11 Bushuev E.N., Eremina N.A., Zhadan A.V. Analiz sovremennyh tehnologiy vodopodgotovki na TYeS // Vestnik Ivanovskogo gos. yenergetich. un-ta. – 2013. – № 1. – S. 7-11.

#### ТҮЙІН

*А.Н. Сергеева,  
С.П. Харченко, техника ғылымдарының магистрі  
Инновациалық Еуразия университеті (Павлодар қ.)*

#### ЖЭС су дайындаудың жаңа технологияларын енгізу

*Бұл мақалада су дайындаудың қазданыстағы технологияларына талдау берілген және ЖЭС-та кері осмосты енгізу тиімділігінің аспектілері қарастырылған.*

*Түйін сөздер: жылу электр станциялары, мембраналық әдістер, кері осмос, тұзсыздандырылған су, коагуляция.*

#### RESUME

*A.N. Sergeeva,  
S.P. Harchenko, Master of Engineering Sciences  
Innovative University of Eurasia (Pavlodar)*

#### Introduction of new technologies for water treatment TPP

*This article analyzes the existing water treatment technologies and consider aspects of the effectiveness of implementation of reverse osmosis on TPP.*

*Keywords: thermal power plants, membrane methods, reverse osmosis, desalinated water, coagulation.*