

УДК 504.4; 628.11;628.17; 628.19

О. И. БАЛИНЧЕНКО^а, Д. Н. МАНДРЫКИН^б^а ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,^б Коммунальное предприятие «Вода Донбасса»

УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПГТ СЕДОВО

Аннотация. В данной статье представлены рекомендации по улучшению водоснабжения Юга Донецкого региона по данным состава воды пгт Седово. Изученные проблемы связаны с постоянным дефицитом водных ресурсов в этих местах и требуют неотложного и научно обоснованного решения. Возможные варианты схем водоснабжения даны с учетом новых технологий, экономии воды, а также с необходимостью бережного отношения к экологии региона. Авторы наметили несколько возможных технологий опреснения и умягчения подземной воды из существующих артезианских скважин, которые до сих пор подавали только воду непитьевого качества. На основании проведенных поисков и расчетов был рекомендован оптимальный вариант получения воды питьевого качества для реализации специалистам.

Ключевые слова: опреснение воды, электродиализ, обратный осмос или гиперфильтрация, дистилляция.

ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Подземная вода, используемая для водоснабжения населенных пунктов Юга ДНР, многие годы не удовлетворяет ни качеству, ни объему водопотребления населения. Она содержит значительное количество примесей, однако в ней мало органических и мутнообразующих компонентов, что делает ее приемлемой при небольшом солесодержании.

Свойства подземной воды в общем случае зависят от тех слоев земли, через которые она фильтруется, а также от процессов, происходящих при взаимодействии подземной воды с земной корой. Минеральный состав подземной воды формируется за счет выщелачивания растворимых солей, находящихся в почве при соприкосновении с осадочными породами и перехода воды из связанного состояния в свободное под влиянием высоких температур и давления. Такая вода относительно стабильна по качеству и весьма защищена от влияний извне.

Источником питьевой воды для приазовского поселка Седово являются 5 водозаборных скважин. При этом вода не соответствует ГОСТу на питьевую воду и подается населению по «Специальному водопользованию» многие годы. Эти скважины работают на пределе своих возможностей, не справляясь с нагрузкой ни по дебиту, ни по качеству воды. А речь идет о перспективном развитии инфраструктуры поселка Седово. Пока в системе водоснабжения не имеется никаких сооружений или мероприятий, позволяющих улучшить качество и объем подаваемой воды. Стоит наметить пути решения указанных проблем.

Целью данной работы является выявление влияния различных факторов, изменений в состоянии водных ресурсов пгт Седово за последние годы, прогнозы и рекомендации по улучшению системы водоснабжения.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ (ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ)

Рассмотрим подробнее качественный состав воды (табл. 1, 2), поступающей из 5 водозаборных скважин к потребителям поселка Седово и еще нескольким другим населенным пунктам.

Как видно, в данной воде преобладают хлориды и в основном натрия – наиболее трудно удаляемые элементы, придающие воде недопустимо соленый вкус. Для избавления от этих ионов в мире используются самые сложные и дорогостоящие технологии из всех методов водоочистки, при этом образуются осадки, утилизация которых опять порождает проблемы с засолением воды.

© О. И. Балинченко, Д. Н. Мандрыкин, 2018

Таблица 1 – Состав воды, поступающей к потребителям пгт Седово

Элементы солевого состава	лимит мг/л	лимит т/год	за 2017 год				Разница между
			мг/л	м. куб./год	кг/год	тонн/год	
1 взв-ные в-ва	15	3,8	15,1	170 061,618	2 567,9	2,568	1,232
2 БПК 5	15	3,8	15,1	170 061,618	2 567,9	2,568	1,232
1 ³ ХПК	80	20	71,40	170 061,618	12 142,4	12,142	7,858
4 азот	2,0	0,5	2,03	170 061,618	345,2	0,345	0,155
5 нитриты	3,3	0,8	2,89	170 061,618	491,5	0,491	0,309
6 нитраты	110	27,5	115,2	170 061,618	19 591,1	19,59	7,909
7 фосфаты	6,6	1,7	6,30	170 061,618	1 071,4	1,071	0,629
8 железо	0,3	0,08	0,29	170 061,618	49,3	0,049	0,031
9 сульфаты	1 400	350	1 377	170 061,618	234 174,8	234,2	115,825
10 хлориды	700	175	692	170 061,618	117 682,6	117,7	57,317
11 сухой остат.	3 600	900	3 629	170 061,618	617 153,6	617,2	282,846
12 СПАВ	0,5	0,13	0,38	170 061,618	64,6	0,065	0,065
13 нефтепрод.	0,3	0,08	0,30	170 061,618	51,0	0,051	0,029

Примечание. «Лимиты» на содержание указанных химических веществ в подаваемой воде установлены согласно «Специальному водопользованию» и значительно превышают разрешенные значения для питьевой воды, что позволило получить позитивную разницу и подавать хоть какую-то воду населению.

Особенно велики значения количества кальция и магния (по 13 мг-экв/л), что дает до 26 мг-экв/л общей жесткости более трех норм по ГОСТу. Также значительно, 2–3 раза, превышают нормы для питьевой воды концентрации хлоридов и сульфатов. Сухой остаток (> 3 500 мг/л), представляющий для подземной воды практически общее солесодержание, также огромен, при норме для питьевой воды не более 1 000 мг/л. Эти данные соответствуют 2017 году, то есть положение весьма критично и требует скорейшего улучшения.

Показатели качества говорят о засоленности и огромной жесткости подаваемой воды, что не позволяет решить проблему даже открытием новых скважин, если позволит дебит их в целом. Нужна технология добычи малосоленой и маложесткой воды, желательнее ниже ГОСТовских пределов – для разбавления подаваемой из скважин. В технологиях водоснабжения такие процессы имеют квалификацию «умягчения» и «опреснения» и применяются в основном в промышленности. Там и следует искать технологические решения.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОПРЕСНЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫБОРУ

По литературным источникам [1, 2] в зависимости от особенностей протекания процесса, существует 2 большие группы методов. А – с изменением агрегатного состояния воды и Б – без изменения.

Итак, А:

I. Процессы термического опреснения:

1. Испарение с применением поверхностей нагрева:

- простое выпаривание;
- парокомпрессионная дистилляция;
- пленочное испарение;
- нагрев воды до сверхкритических температур.

2. Вакуумное выпаривание.

3. Гидрофобное выпаривание с применением несмешивающихся с водой жидкостей.

4. Гелиоопреснение.

II. Процессы использования холода (очевидно, в южных областях Приазовья неэффективные).

Итак, Б:

I. Опреснение воды без изменения ее агрегатного состояния.

- Ионный обмен.
- Осаждение солей с помощью реагентов.
- Электролиз.

II. Процессы использования мембран.

- Электродиализ.
- Гиперфильтрация или обратный осмос.

Таблица 2 – Состав воды в источниках и у потребителей (одиночные пробы)

Места отбора проб	Число анализов	Дата	Запах, балл	Привкус, балл	pH	Цветность, град.	Аммоний, мг/дм ³	Нитраты, мг/дм ³	Нитриты, мг/дм ³	Железо общее мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³	Кальций, мг/дм ³	Магний, мг/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость общая, моль/дм ³
Скважина № 1	1	11.04	0-0	0	7,18	< 5	< 0,10	< 0,002	34,0	0,11	611	1 456	301	182	3 467	30
Скважина № 2	1	11.04	0-0	0	7,51	< 5	< 0,10	< 0,002	28,0	0,14	576	1 492	301	182	3 575	30
Скважина № 3	1	11.04	0-0	0	7,55	< 5	< 0,10	< 0,002	26,0	0,09	629	1 517	301	182	3 681	30
Скважина № 4	1	11.04	0-0	0	7,32	< 5	< 0,10	< 0,002	35,0	0,12	594	1 420	301	182	3 461	31
РЧВ ВНС 2	1	07.02	0-1 хл	1 хл	7,43	< 5	< 0,10	< 0,002	28,0	0,11	598	1 478	301	182	3 580	30
РЧВ ВНС 2	1	28.02	0-1 хл	1 хл	7,22	< 5	< 0,10	< 0,002	25,0	0,08	593	1 485	301	182	3 595	30
РЧВ ВНС 2	1	16.05	0-1 хл	1 хл	7,34	7	< 0,10	< 0,002	29,0	0,13	595	1 491	301	182	3 602	30
РЧВ ВНС 2	1	08.08	0-1 хл	1 хл	7,17	6	< 0,10	< 0,002	31,0	0,11	603	1 494	301	182	3 591	30
РЧВ ВНС 2	1	11.09	0-1 хл	1 хл	7,26	6	< 0,10	< 0,002	27,0	0,15	592	1 504	301	182	3 619	30
РЧВ ВНС 2	1	07.11	0-1 хл	1 хл	7,29	6	< 0,10	< 0,002	26,0	0,14	596	1 495	301	182	3 597	30

3. Осмос.

III. Экстракционные и адсорбционные процессы.

1. Экстракция органическими растворителями (не подходит).

2. Экстракция воды в виде кристаллизационной воды кристаллогидратов – газогидратный метод (подходит лишь для микроскопических расходов).

3. Электрическая адсорбция с помощью пористых электродов (не подходит для питьевой воды).

IV. Биологические процессы с использованием морских водорослей (не подходит для питьевой воды)

Все указанные и не отвергнутые по здравому смыслу методы, в принципе, могут быть использованы для процесса опреснения. Какой именно будет принят для конкретного поселка Седово – зависит от его экономической эффективности, а также простоты осуществления и надежности действия.

Оценка экономической эффективности наиболее распространенного метода – опреснения испарением – производится по следующим показателям:

а) удельному расходу энергии, затрачиваемой на получение 1 кг дистиллята;

б) коэффициенту относительной выработки вторичного пара, представляющим собой отношение производительности установки к расходу энергии или топлива на ее работу с учетом собственных нужд;

в) стоимости опреснения.

По данным [1, 3] стоимость опреснения воды, полученной способом испарения (дистилляции), в 70-е годы была в пределах 0,2...0,6 руб./куб. м. По тем же данным для электролиза эта сумма составляла около 0,05 руб./куб.м для солоноватых вод с содержанием до 2 100 мг/л, а для морской

воды – достигала 0,2...0,3 руб./куб. м, естественно, в ценах того времени. Причем для снижения стоимости воды рекомендовалось увеличение числа ионитовых диафрагм или их размеров. При этом 10..15 % получаемой воды должно уходить на промывку диафрагм. С ростом соледержания происходит возрастание потребления электроэнергии на процесс обессоливания электродиализом, поэтому на морской воде она будет менее эффективна, чем на подземной (для нашего поселка Седово).

Литературные данные [4, 5] также говорят о еще меньшей экономической эффективности гелиоопреснения, несмотря на кажущуюся дешевизну «солнечного» метода, очевидно, из-за крайне низкого КПД (несколько %). Химический метод (ионный обмен) в процентах также не особо эффективен, но является стандартным и поэтому часто выигрывает благодаря своей разработанности и надежности.

Метод гиперфилтрации в последнее время получил весьма широкое распространение [2], но используется эффективно для получения семейных водоопреснительных аппаратов низкой степени опреснения (удаления излишков некоторых солей из воды почти питьевого качества). Для установок более крупной производительности и сильной степени опреснения резко возрастают конструктивные сложности, в частности, требуемые давления (до 10 МПа), что усложняет подбор мембран. Для мембран, выпускаемых на объединении «Стирол» для двухступенчатой установки производительностью 112,5 куб м/ч при соледержании воды 1 483 мг/л годовая стоимость замены мембраноносительных элементов – 1 512 шт. – составила бы \$ 430 920 [1]. Однако в настоящее время выпускаются и более дешевые мембраны.

На рис. 1 и 2 [4] приведены зависимости стоимости опреснения воды различными методами и в зависимости от производительности в сутки.



Рисунок 1 – Стоимость опреснения воды различными способами при разном соледержании: 1 – дистилляция; 2 – электродиализ; 3 – химическое обессоливание (ионообмен).

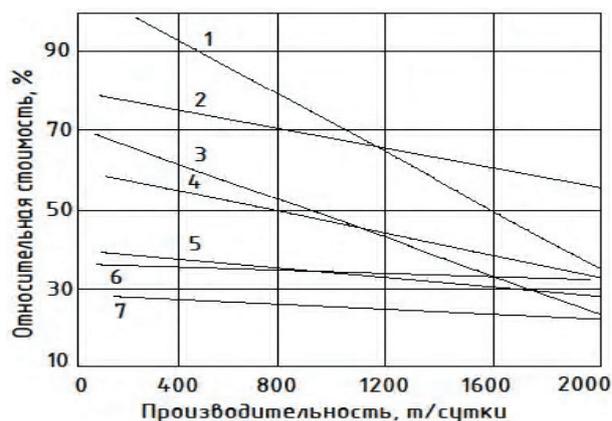


Рисунок 2 – Относительная стоимость опресненной воды: 1 – однокорпусный поверхностный испаритель; 2 – 3 – 5 – ступенчатый поверхностный испаритель; 4 – парокомпрессионный испаритель; 5 – электродиализ; 6 – искусственное вымораживание; 7 – роторные испарители (с вращением слоя испаряющейся воды).

ИЗБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБЩИЕ РАСЧЕТЫ

Таким образом, следует выбирать между технологиями химического опреснения (ионообмена) и дистилляции. Первая традиционна и потому разработана и надежна, вторая более энергоемка, сложнее в эксплуатации и менее надежна. Обе предполагают наличие отходов, солей, но при ионообмене – их больше. Окончательный выбор – за заказчиком.

По поводу другого процесса – умягчения подземной воды для поселка Седово, то есть снижения жесткости от 30 до 7 мг-экв/л, то оно произойдет в процессе опреснения. Поэтому стоит рекомендовать ионообменные фильтры для всего процесса. Таким образом, для подземной воды поселка Седово можно предусмотреть следующую ориентировочную схему очистки (рис. 3).

Для снижения жёсткости рекомендуется последовательное одноступенчатое Н-ОН-катионирование, так как данный способ можно использовать как опреснение без привлечения в обработанную воду каких-либо веществ, включая углекислый газ. Для удаления растворённого кислорода предусматриваются дегазаторы.



Рисунок 3 – Схема очистных сооружений для усовершенствования водоснабжения пгт Седово: О (У) – отстойник-известковый умягчитель; Б – бак с перекачивающими насосами; М – механический фильтр; Н – водород-катионирование; ОН – катионирование; ДА – деаэрактор; Ш – шламонакопитель.

Население пгт Седово составляет 2 661 чел. (на 01.01.2015). Если назначить среднесуточный расход на одного жителя равным 200 л·чел./сут. [СНиП 2.04.02084], то среднесуточный расход пгт Седово будет равным 532 м³/сут. Максимальный расчетный суточный расход будет равным: $Q_{сут. макс.} = 532 \cdot 1,3 = 692 \text{ м}^3/\text{сут}$. Максимальный расчетный часовой расход: $Q_{ч. макс.} = 692 \cdot 1,92/24 = 55 \text{ м}^3/\text{ч}$. Рассчитанная схема сооружений опреснения подземной воды пгт Седово методом ионообмена предполагает следующую систему водоснабжения (рис. 4).

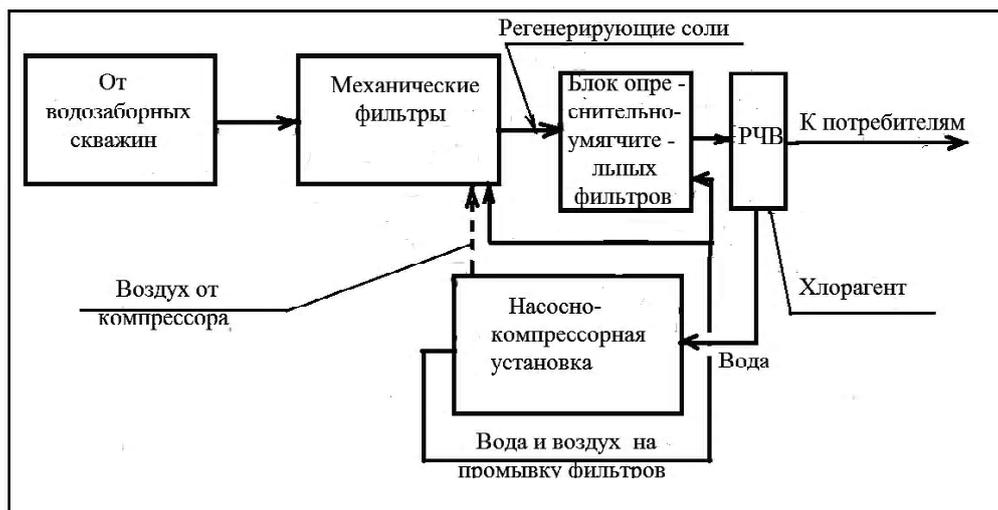


Рисунок 4 – Вариант схемы водоснабжения пгт Седово с опреснением методом ионообмена.

В результате внедрения данной схемы водоснабжения получались весьма значительные объемы осадков карбоната кальция и концентрированных растворов натриевых солей, для разбавления и удаления которых (в Азовское море) требовалось привлечение воды из тех же скважин порядка еще одного расчетного расхода.

Экономические показатели предложенного решения даны в табл. 3.

Такое увеличение себестоимости очищенной воды (сверх уже имеющейся) неприемлемо. Поэтому вторым вариантом стало обессоливание подземной воды методом обратного осмоса на готовой покупной установке (рис. 5).

Для решения по второму варианту был проведен онлайн-поиск обратноосмотических установок на заданную производительность, включающих в себя практически весь комплекс очистных сооружений, кроме сборных баков (Б) и первичного механического фильтра (М).

В результате была выбрана промышленная установка обратного осмоса и мембранного обессоливания серии ZauberROS (Россия) (рис. 6).

Мембранные станции и промышленные системы обратного осмоса серии ZauberROS предназначены для проведения обессоливания воды методом низконапорного обратного осмоса. Все установки

Таблица 3 – Калькуляция увеличения годовой себестоимости воды

№ п/п	Наименование статей расходов	Годовые затраты, тыс. р/м ³ , в ценах 2017 г.
1	Материалы на умягчение и опреснение	91 267
2	Электроэнергия	2 818
3	Амортизационные отчисления	689
4	Фонд оплаты труда	292
5	Внеэксплуатационные расходы	285,9
6	Прочие расходы	2 390
7	Полная себестоимость	97 740
8	Прибыль 10 %	9 774
9	НДС 20 %	21 502
10	Стоимость товарной продукции с учетом НДС	119 242
11	Количество продукции, м ³ /год	532 · 365 = 194 180
12	Себестоимость	500
13	Стоимость для населения, с учетом НДС	614

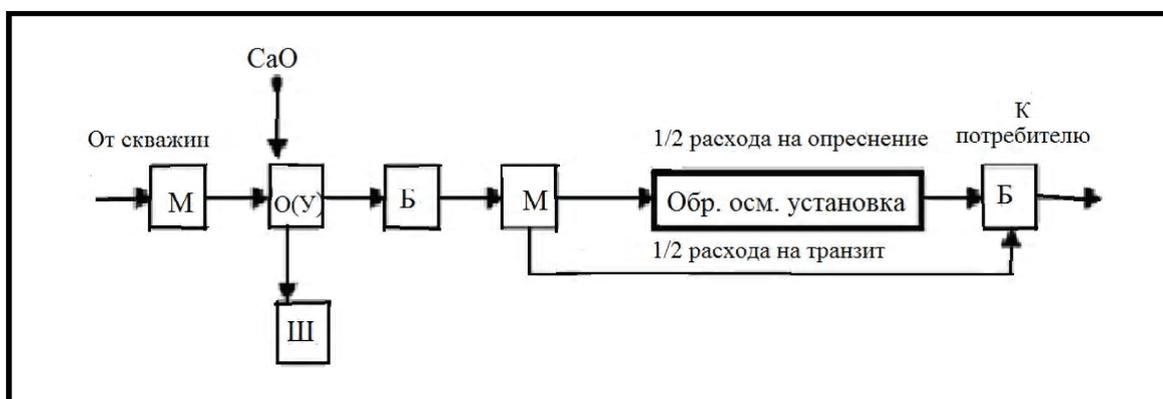


Рисунок 5 – Схема очистных сооружений для пгт Седово с обратноосмотической установкой: М – напорный механический фильтр; О (У) – отстойник-известковый умягчитель; Б – бак с перекачивающими насосами; Ш – шламонакопитель.

снабжены узлом микрофльтрации (тонкость фильтрации 5 мкм), коррозионностойким высоконапорным насосом, стационарными контрольными приборами (кондуктометр, ротаметры/расходомеры, манометры/ преобразователи давления), защитами по сухому ходу и превышению давления, а также контуром подключения блока промывки (запорной арматурой и трубопроводами). В промышленных установках обратного осмоса серий ZaubерROS-W и ZaubерROS-S в комплект поставки добавлен узел реагентной подготовки воды и блок промывки, оснащенный коррозионностойким промывочным насосом и баком для промывочного раствора.

В обратноосмотических установках в Москве и Санкт-Петербурге используются рулонные мембранные элементы ведущих мировых производителей (Hydranautics, Osmonics, FilmТес и др.) Все соприкасающиеся с водой детали узлов и агрегатов, входящих в комплект установок, выполнены из нержавеющей стали, полимерных или иных материалов пищевого класса. Обвязка промышленных установок обратного осмоса выполнена из ПВХ.

Блочные мембранные обратноосмотические установки серии ZaubерROS изготавливаются с заданной производительностью до 200,0 м³/час и более. При выборе мембранного промышленного фильтра обратного осмоса в обязательном порядке следует учитывать качество исходной воды и требования к очищенной воде. Для увеличения срока службы мембранных элементов рекомендуется использовать промышленное обратноосмотическое оборудование предварительной подготовки, состав которого определяется технологом согласно качеству исходной воды. Цена договорная.

По данным онлайн, установка с аналогичными параметрами, применяемая в Украине, стоит 2,058 млн грн.

Требования к качеству исходной воды:

Температура 5...35 °С;



Рисунок 6 – Обратноосмотическая установка большой производительности (Россия).

Мутность не более 1 ЕМФ (0,56 мг/л);

Содержание железа не более 0,1 мг/л.

Наличие в исходной воде нефтепродуктов, микробиологических загрязнений, а также активного хлора или иных сильных окислителей – не допускается.

* При соблюдении условий срок службы мембранных элементов обратноосмотического оборудования не менее трех лет.

Таким образом, можно приобрести одну рабочую установку на всю расчетную производительность для ПГТ Седово и опреснять до любого количества остаточных солей (по согласованию с санитарными органами с соответствующими компетенциями).

Экономические показатели предложенного решения даны в табл. 4.

Использование обратноосмотической установки на 100%-ный расход будет не столь выгодным, поскольку она дороже стоит (выше «стоимость материалов», а по себестоимости продукции, получается, обойдется более, чем вдвое дороже (расчетное «количество продукции, м³/год» будет вдвое меньшим).

Таким образом, в результате поисков и расчетов разработана технологическая схема обработки подземной воды, характерной для Юга Донецкой области, на примере артезианской скважинной воды пгт Седово. Себестоимость воды для населения увеличится с 15,3 до 50,5 руб. за 1 м³, но это будет вода питьевого качества, какая в существующую систему водоснабжения еще никогда не подавалась.

ВЫВОДЫ

1. Существующие технологии водоочистки позволяют более широкий выбор водоисточника, обеспечивая большую степень очистки воды различными методами, ранее не применяемыми в практике питьевого водоснабжения.

2. Эффективность принятого технологического решения определится его экономической стоимостью, простотой исполнения и надежностью эксплуатации.

3. Исследованные условия позволили предложить вариант усовершенствованной системы водоснабжения для поселка Седово и других потребителей. Стоимость воды для населения увеличится в 2,3 раза, но это будет вода питьевого качества, безопасная для здоровья, поскольку соответствует нормативам на питьевую воду.

Таблица 4 – Калькуляция увеличения годовой себестоимости воды при обработке обратным осмосом

№ п/п	Наименование статей расходов	Годовые затраты, тыс. руб., в ценах 2017 г.
1	Материалы на умягчение и опреснение (стоимость эксплуатации одной рабочей установки)	6 116
2	Электроэнергия	2 818
3	Амортизационные отчисления	1 835
4	Фонд оплаты труда	292
5	Внеэксплуатационные расходы	15,7
6	Прочие расходы	131,4
7	Полная себестоимость	11 208
8	Прибыль 10 %	1121
9	НДС 20 %	2 466
10	Стоимость товарной продукции с учетом НДС	13 674
11	Количество продукции, м ³ /год	$532 \cdot 365 \cdot 2 = 19\,4180 \cdot 2 = 388\,360^{***}$
12	Себестоимость	28,8
13	Стоимость для населения, с учетом НДС	35,2
14	Стоимость воды для населения на данный момент	15,3
15	Стоимость воды для населения при внедрении данного проекта опреснения	50,5
16	Увеличение стоимости воды, раз	2,3

***Примечание. В строке «Количество продукции» берется двойная производительность обратноосмотической установки с учетом того, что обрабатывается только около 50 % исходной подземной воды, а остальная часть идет на смешение с обработанной (почти до нулевого солесодержания) и потом уже результат смешения с солесодержанием не более 1 000 мг/л всех солей поступает в сеть потребителей.

4. Экологическая безопасность предложенной технологии опреснения и умягчения воды обратноосмотической установкой обусловлена по всем нормативным направлениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высоцкий, С. П. Очистка, конденционирование и использование вод повышенной минерализации [Текст] : монография / С. П. Высоцкий, С. Е. Гулько. – Донецк : «Каштан», 2014. – 316 с.
2. Гребёнкин, С. С. Физико-химические основы технологии осветления и обеззараживания шахтных вод [Текст] / С. С. Гребёнкин, В. К. Костенко, Е. С. Матлак и др. – Донецк : «ВИК», 2009. – 438 с.
3. Куликова, О. Н. Результаты очистки питьевой воды вымораживанием в бытовых условиях [Текст] / О. Н. Куликова, А. П. Толстопят, Л. А. Флеер // III Всеукраинская научно-практическая конференция «Современная техника очистки воды» : тезисы докладов. – Днепропетровск : «Пороги», 1997. – С. 71–73.
4. Слесаренко, В. Н. Современные методы опреснения морских и соленых вод [Текст] / В. Н. Слесаренко. – М. : Энергия, 1973. – 150 с.
5. Sikora, J. Case Study: Desalination of Coal Mine Drainade for water Reuse and Salt Production [Текст] / J. Sikora, K. Szyndler, R. Ludlum, B. Ericson. – 2010. – P. 413–421.

Получено 09.10.2018

О. І. БАЛІНЧЕНКО ^а, Д. М. МАНДРИКІН ^б
ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ СМТ СЕДОВЕ

^а ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,

^б Комунальне підприємство «Компанія "Вода Донбасу"»

Анотація. У даній статті представлені рекомендації щодо поліпшення водопостачання Півдня Донецького регіону за даними складу води смт Седове. Вивчені проблеми, які пов'язані з постійним дефіцитом водних ресурсів в цих місцях і вимагають невідкладного та науково обґрунтованого рішення. Можливі варіанти схем водопостачання запропоновані дані з урахуванням нових технологій, економії води, а також необхідністю дбайливого ставлення до екології регіону. Автори намітили декілька можливих технологій опреснення та пом'якшення підземної води з існуючих артезіанських свердловин, які до цих пір подавали тільки воду непитної якості. На основі проведених пошуків і розрахунків було рекомендовано оптимальний варіант отримання води питної якості для реалізації фахівцям.

Ключові слова: опреснення води, електродіаліз, зворотний осмос або гіперфільтрація, дистиляція.

OKSANA BALYNCHENKO ^a, DMITRY MANDRYKYN ^b
IMPROVEMENT OF THE SETTLEMENT OF CITY TYPE SEDOVO WATER
SYSTEM

^a Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, ^b A communal enterprise «Water of Donbas»

Abstract. Recommendations on the improvement of water-supply of South of the Donetsk region from data of composition of the Settlement of city type Sedovo water are represented in this article. Studied problems are related to the permanent deficit of water resources in these places and require the urgent and scientifically grounded decision. The possible variants of charts of water-supply are given taking into account new technologies, economy of water, and also with the necessity of careful attitude toward ecology of region. Authors set a few possible technologies of desalination and to do water of soft of underground water from existent artesian mining holes which until now gave water of undrinkable quality only. On the basis of the conducted searches and calculations the optimum variant of receipt of water of drinkable quality for realization to the specialists was recommended.

Key words: desalination of water, electro-dialysis, reverse osmose or hyperfiltration, distillation.

Балинченко Оксана Иосифовна – кандидат технических наук, доцент кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: коррозия и защита водопроводов, защита трубопроводов от накипи.

Мандрыкин Дмитрий Николаевич – начальник отдела водоснабжения коммунального предприятия «Компания "Вода Донбасса"». Научные интересы: усовершенствование систем водоснабжения.

Балінченко Оксана Йосипівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри водопостачання, водовідведення і охорони водних ресурсів ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: корозія і захист водопроводів, захист трубопроводів від накипу, електрохімічні методи очищення води.

Мандрикін Дмитро Миколайович – начальник відділу водопостачання комунального підприємства «Компанія "Вода Донбасу"». Наукові інтереси: удосконалення систем водопостачання.

Balynchenko Oksana – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Water Supply, Sanitation and Protection of Water Resources, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: corrosion and water supply system protection, scaling screen of pipelines, electrochemical methods of water treatment and purification.

Dmitry Mandrykyn – the head of the Water Supply Department, A communal enterprise «Water of Donbas». Scientific interests: improvement of water supply systems.