

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОПРЕСНЕНИЯ
КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНИ
SOLAR ENERGY IN SOLVING THE PROBLEMS OF COLLECTOR-
DRAINAGE WATER DESALINATION IN DESERT CONDITIONS

Бекмурзаев Б. Х., преподаватель; Бабаев М. Б., преподаватель,
Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
г. Ашхабад, Туркменистан

B. Bekmurzaev, Senior Lecture, M. Babayev, Senior Lecture,
Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы о возможностях и преимуществах установок электродиализа с использованием Солнечной энергии, в частности: выбор и обоснование установок опреснения, работающих на Солнечной энергии в пустынных условиях; обоснование важности использования солнечной энергии в энергообеспечении установок опреснения воды.

Abstract. The article deals with the possibilities and advantages of electro dialysis plants using solar energy, particularly: the choice and justification of desalination plants operating on solar power in desert conditions; substantiation the importance of using solar energy in the energy supply of water desalination plants.

Ключевые слова: солнечная энергия, инновационные технологии, электродиализ, установка опреснения, дренажные воды.

Key words: solar energy, innovative technologies, electro dialysis, desalination plant, drainage water.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобального изменения климата и нарастающего дефицита воды в мировом масштабе чрезвычайно актуальной становится задача эффективного управления водными ресурсами, как на уровне стран, так и на уровне целых регионов [1].

Одним из важных резервов источников воды для водоснабжения населенных пунктов и экономики в Туркменистане являются коллекторно-дренажные воды, отводимые с орошаемых площадей, которые составляют примерно 20–30 % используемого в стране объема воды.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для решения множества локальных проблем в зоне влияния Туркменского озера «Алтын асыр» использование электрической энергии, полученной солнечными фотоэлектрическими станциями, позволит быстро и эффективно

использовать в производстве электродиализные опреснительные установки. Поэтому, создание и внедрение опреснительных установок, питающихся от солнечных фотоэлектрических станций для водо-энергоснабжения пустынных потребителей в зоне Туркменского озера, является весьма перспективным [2]. Предпосылками этого являются: большое число солнечных дней на территории Каракумов (до 240–260 дней в году), дневная продолжительность 10–12 часов и высокая интенсивность солнечного излучения (до 1000 Вт/м^2).

При отсутствии централизованного энергоснабжения солнечные установки экономически эффективнее по сравнению традиционными методами. Высокая эффективность солнечной энергии в зоне влияния Туркменского озера «Алтын асыр» позволяет широко использовать солнечные батареи для энергоснабжения опреснительных установок малой и средней мощности.

Используемый метод электродиализа, работающий на солнечной энергии, при сравнении с другими методами опреснения воды является одним из самых выгодных [2]. Для этих целей совместно с учеными института «Туркменсувылымтаслама» нами создана установка, которая будет работать на солнечных батареях.

Созданные автономные электродиализные опреснительные установки малой мощности предусматривают в составе солнечной фотоэлектрической станции, фильтра предварительной и окончательной очистки, электродиализа, то есть одновременно проводить очистку, обеззараживание, умягчение и опреснение воды [4]. Разработаны технологические схемы функционирования от солнечных батарей (СБ) электродиализной опреснительной установки, опресняющей дренажной воды Туркменского озера «Алтын асыр». Определены основные составные части технологической цепей электродиализной опреснительной установки, работающей от солнечных батарей, а также созданы усовершенствованные опытно-экспериментальные образцы электродиализной установки малой мощности, а также принята подходящая схема работы при использовании СБ в качестве источника энергии для установки [3].

Научные исследования проводились совместно с учеными института «Туркменсувылымтаслама» на созданном ими опытном участке.

Проведенные исследования и опыты показали возможность работы подобных малых производительных сооружений. Солнечные батареи, используемые при этом методе, способны опреснять дренажные воды с уровнем солености 5 г/л и получать с его помощью питьевую воду.

Результаты созданного автономного электродиализного опреснительного аппарата малой мощности при опреснении коллекторно-дренажных вод приведены в (табл.). Исследования проводились в дневное время при минерализация исходной дренажной воды 4,5–8,14 г/л; количестве солнечных батарей 4 шт; количестве ячеек аппарата 50 штук. Производительность аппарата была постоянной и составляла 10 л/ч. Максимальный вырабатываемый ток солнечных батарей был равен 0,95–1,06 А, а вырабатываемое напряжение составляло 48,8–50,25 Вольт, вырабатываемый мощность 47,63–51,73 Вт.

В процессе исследований были определены средние значения рабочих параметров электродиализного аппарата при работе от 4-х солнечных батарей при различных концентрациях солей в коллекторно-дренажных водах. В результате проведенной работы были установлены приемлемые энергопоказатели электродиализа малой мощности опреснителя дренажных вод – производительность установки составляет 10 литров в час, а при работе по схеме прямого течения опресняются дренажные воды с соленостью до 5 г/л и понижается уровень солености до 0,48 г/л. Были продемонстрированы возможности опреснения коллекторно-дренажных вод Туркменского озера «Алтын асыр» при помощи электродиализа опреснения вод.

Таблица

Средние энергетические показатели автономного электродиализного аппарата малой мощности при опреснении различных соленостями коллекторно-дренажных водах

Соленость исходной воды, $C_{исх}$ (г/л)	Соленость опресненной воды, $C_{кон}$ (г/л)	Количество солнечных батарей, шт	Средние значения потребляемого тока аппарата $I_{ср.ЭДА}$ раб (А)	Средние значения потребляемого напряжения аппарата $U_{ср.ЭДА}$ раб (В)	Средние значения потребляемой мощности аппарата $N_{ср.ЭДА}$ (Вт)	Максимальный вырабатываемый ток солнечной батареи, $I_{СБ}$ м. (А)	Максимальное вырабатываемое напряжение солнечных батарей $U_{СБ}$ м. (В)	Максимальная вырабатываемая мощность солнечных батарей, $N_{СБ}$ м. (Вт)
8,14	3,37	4СБ	0,48	68,28	32,77	1,06	48,8	51,73
6,65	1,06	4СБ	0,36	65,57	23,61	0,95	50,14	47,63
4,5	0,48	4СБ	0,28	64,72	18,12	1,01	50,25	50,75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Созданная установка представляет, возможность обеспечения питьевой водой водопользователей проживающих и работающих в зоне действия Главного коллектора Туркменского озера «Алтын асыр» (животноводческие фермы, экспедиции, временные трудовые коллективы и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бертокс П., Радц Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения. Пер. с англ. / Под ред. Я. Б. Черткова. – М.: Мир, 1980.
2. Павлов Ю. В. Опреснение воды. М.: Просвещение, 1972.
3. G.Havens, Pasific Factoru. – № 5. – 1964.
4. Смагин В. И. Обработка воды методом электродиализа. – М. 1986 г.