

СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ

Е.В. Буркова, Д.В. Бурков

ФГАОУ ВО “Севастопольский государственный университет”,
РФ, г. Севастополь, ул. Университетская, 33
E-mail: lena1b@mail.ru

Рассмотрено влияние котельных на окружающую среду, которые обеспечивают теплоснабжение населения Балаклавского района. Обоснована возможность создания сезонного аккумулятора солнечной энергии на основе отработанных карьеров.

Ключевые слова: теплогенерирующие объекты, экологическая безопасность, вредные выбросы котельных.

Введение. Энергетика – основной движущий фактор развития всех отраслей промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства, база повышения производительности труда и благосостояния населения. У нее наиболее высокие темпы развития и масштабы производства. Теплоэнергетика является одной из основных составляющих энергетики и включает в себя процесс производства тепловой энергии, ее транспортировки и рассматривает условия производства энергии и побочные влияния отрасли на окружающую среду, организм человека, растительный и животный мир. Доля участия энергетических предприятий в загрязнении окружающей среды (ОС) продуктами сгорания органических видов топлива, содержащих вредные примеси, а также тепловыми отходами весьма значительна [1].

Экологическая безопасность городов Крыма является одной из актуальнейших задач современного развития курортно-рекреационной отрасли. Остро стоит вопрос снижения уровня загрязнения окружающей среды городов выбросами CO, SO₂, NO_x и других компонентов при работе отопительных систем, использующих традиционные энергоносители: уголь, мазут, газ.

Влияние котельных на ОС. Улучшение экологического состояния может быть достигнуто путем замены теплогенерирующих установок, использующих традиционные энергоносители, для теплоснабжения жилых массивов населенных пунктов на экологически

безопасные системы теплоснабжения, использующие энергию солнечной радиации и тепло земли в бассейне отработанного карьера.

Негативное влияние, возникающее в результате эксплуатации теплогенерирующих объектов, является на сегодняшний день проблемой, требующей первоочередного решения. Снижение антропогенного воздействия на атмосферу является крайне актуальной задачей, поскольку от качества атмосферного воздуха в наибольшей степени зависит не только здоровье человека, но и в целом качество жизни населения.

В комплексной проблеме антропогенного загрязнения атмосферного воздуха особое место занимают вопросы загрязнения воздушного бассейна селитебных территорий. В настоящее время теплогенерирующие объекты ЖКХ относятся к основным загрязнителям воздушного бассейна. Воздействие теплогенерирующих объектов ЖКХ на окружающую среду и, в первую очередь, на состояние атмосферного воздуха во многом зависит от вида сжигаемого топлива.

Основным видом топлива в России является природный газ, составная часть которого в топливном балансе страны составляет около 50%, остальное приходится на уголь и мазут [2]. При анализе характеристик источников загрязнения окружающей среды от теплогенерирующих объектов следует учитывать особенности их формирования и экологического воздействия.

Отопительные котельные малой мощности до 2 МВт, как правило, не обеспечены устройствами для улавливания пыли и вредных газообразных веществ, поэтому они являются объектами повышенной опасности.

Широкий спектр загрязняющих веществ, выделяющихся при эксплуатации теплогенерирующих объектов ЖКХ и влияющих на окружающую среду, требует проведения исследований экологического состояния селитебных территорий с целью разработки технико-экологических решений по снижению их антропогенного влияния на компоненты окружающей среды.

Альтернативная замена топлива. Для снабжения населения теплом в полном объеме альтернативной замене углеводородного топлива для объектов ЖКХ на настоящее время нет. Использование солнечной энергии может только частично заместить углеводородное топливо. При этом величина объема замещения будет сказываться на снижении удельного потребления углеводородного сырья отопительными котельными. Поэтому, среди технико-технологических подходов, основное значение при оценке объектов ЖКХ имеет определение теплотворной способности 1 кг у.т. В теплоснабжении объектов ЖКХ используются природный газ, мазут, уголь. В зависи-

мости от места добычи, природный газ имеет свою теплотворную способность, которая отражает его качество. В силу существенной производимой мощности с единицы площади солнечная энергия используется для максимально возможного замещения углеводородного топлива.

По оценкам [3, 4], для отопительных котельных с мощностью до 20 МВт замещение углеводородного топлива может составлять до 30%, но в этом должны быть заинтересованы производители тепловой энергии.

Изменение структуры потребления топлива для теплоснабжения объектов ЖКХ позволит снизить общее потребление топлива на 38% (КПД котельных агрегатов должно стремиться $\eta \rightarrow 1$) и одновременно снизить загрязнение атмосферного воздуха на исследуемой территории.

О режиме солнечной радиации в Крыму даёт наглядное представление материал приведенных данных многолетних регулярных наблюдений (рис. 1).

Крымский полуостров, благодаря своему географическому расположению и климатическим особенностям, является одним из перспективных районов для развития солнечной энергетики.

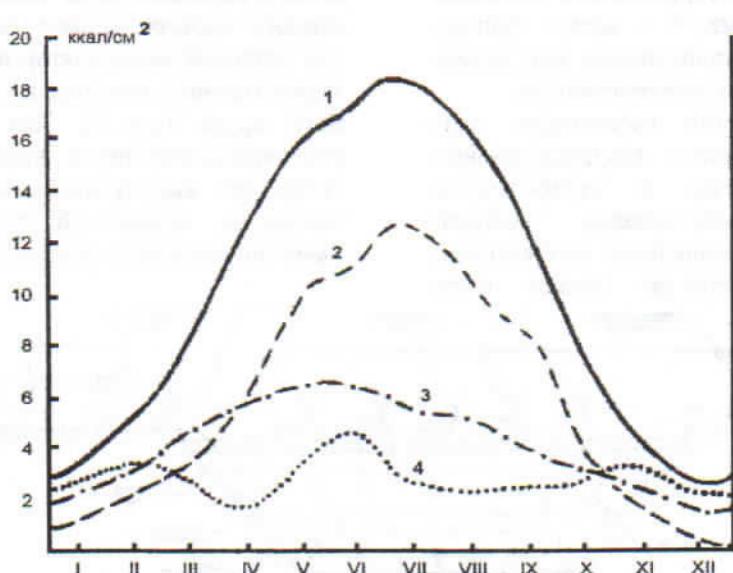


Рис. 1. Годовой ход различных видов солнечной радиации и осадков в Крыму: 1 – суммарная радиация; 2 – прямая радиация; 3 – рассеянная радиация; 4 – осадки

Потенциал солнечной энергетики Крыма достаточно высок [5], и технически возможно, что доля солнечной энергетики достигнет 10% энергетического баланса Крыма уже к 2030 г. при существующих темпах развития этого направления.

Исследования авторов о возможности использования отработанных карьеров для размещения тепловых

аккумуляторов гелиостанций подтверждаются сопоставлением пригодных участков для размещения солнечных электростанций и местоположений карьеров Крыма, выполненных О.М. Соловьевым [6], которым была получена итоговая модель распределения карьеров по классам пригодности для развития солнечной энергетики (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика некоторых карьеров с разными классами пригодности [6]

№	Название карьера	Площадь (м ²)	Класс	Общая годовая солнечная радиация (кВт·м ² /год)	Степень освоенности
1	Оленевское	63856,1	1	1131	нет данных
2	Кадыковское	931140,4	1	1094	отработанный
3	Наумовское	801597,4	2	1135	отработанный
4	Степновское	104420,7	3	1089	отработанный
5	Семь Колодезей	40544,6	4	1121	нет данных

В табл. 1 представлены четыре качественно различающихся класса, которые располагаются в порядке убывания пригодности. Территории, отвечающие, классу 1, являются наиболее пригодными, поскольку соответствуют самым высоким значениям поступающей солнечной радиации, количеству солнечных часов, близости к линиям электропередач и транспортным магистралям. Территории класса 2 – являются пригодными, 3 – менее пригодными, 4 – малопригодными для размещения солнечных электростанций.

Таким образом, рассмотрена возможность сезонного аккумулирования тепловой энергии в отработанных карьерах, преобразование которой происходит в солнечных коллекторах. Техническое решение может быть

рассмотрено на примере Кадыковского карьера Балаклавского рудоуправления, расположенного в Балаклавском районе г. Севастополя.

На сегодняшний день проблема экологической опасности отработанных карьеров до конца не решена. Предлагаемый способ рекультивации таких карьеров позволяет предотвратить экологический ущерб, который наносится окружающей среде. Бассейн отработанного карьера можно рассматривать как тепловой аккумулятор и его организацию можно выполнить по типу солнечного пруда (рис. 2). Для подавления тепловой конвекции и аккумулирования тепла дно аккумулятора имеет гидроизоляцию, придонный слой раствора имеет повышенную солёность.

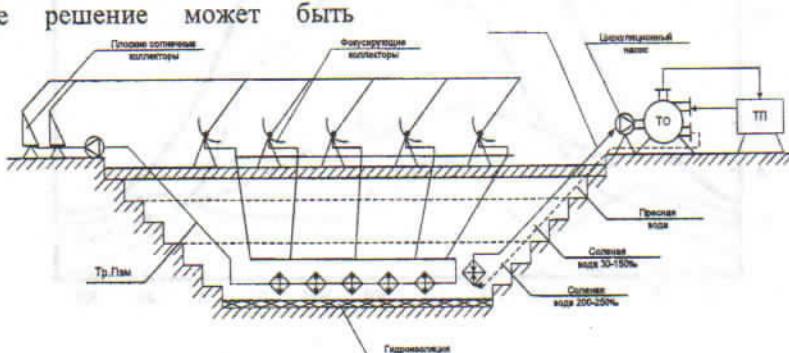


Рис. 2. Общая схема сезонного аккумулятора тепла

Верхний слой аккумулирующего материала (пресная вода) изолируется специальными устройствами, на которых расположены фокусирующие солнечные коллекторы.

Заключение. Основываясь на анализе существующих способов рекультивации отработанных глубоких карьеров, с учётом предложенного варианта, сделан вывод, что использование карьера под сезонный аккумулятор тепла является экологически эффективным методом, особенно в рекреационных зонах. Создание гелиостанции в отработанном карьере позволит решить актуальные задачи: предотвратить экологический ущерб за счёт снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и экономить топливо-энергетические ресурсы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяков А.Ф. Основные направления развития энергетики. М. 2001. 174 с.
2. Борцов Д.Я., Воликов А.Н. Защита окружающей среды при эксплуатации

котлов малой мощности. М.: Стройиздат, 1987. 156 с.

3. Буркова Е.В., Макаров В.В. Оценка предотвращенного экологического ущерба при создании системы солнечного теплоснабжения Балаклавского района г. Севастополя на основе отработанного карьера // Возобновляемая энергетика. 2012. № 4 (27). С. 34–38.

4. Макаров В.В., Буркова Е.В. К вопросу снижения потребления природного газа за счет гелиотеплоэнергетической станции // Энергомашиностроение: материалы междунар. науч.-техн. конф., 17–20 мая 2006 г. Севастополь: СевНТУ. 2006. С. 39–40.

5. Устойчивый Крым. Энергетическая стратегия XXI века / под ред. В.С. Тарасенко, О.М. Козлова. Симферополь: Экология и мир, 2001. 400 с.

6. Соловьев О.М., Шумских М.М., Драган Н.О. Досвід мультикритерійного ГІС моделювання розміщення сонячних електростанцій на кар'єрах Криму // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія: Географія. 2013. Т. 26 (65), № 2. С. 97–106.

THE CREATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY ENERGY-EFFICIENT HEAT GENERATING FACILITIES IN RECLAMATION OF QUARRIES

E.V. Burkova, D.V. Burkov

Sevastopol State University, Russian Federation, Sevastopol, Universitetskaya St., 33

The influence of the boiler rooms on the environment, which ensure the heat supply of the population Of the balaklavskogo region, is examined. Is substantiated the possibility of designing of the seasonal storage battery of solar energy on the basis of the worked out quarries.

Keywords: the heat-generating objects, ecological safety, the harmful ejections of boiler rooms.