

Физико-технический институт (структурное подразделение)
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТРАБОТАННЫХ
КАРЬЕРОВ ДЛЯ АККУМУЛИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ЦЕЛЬЮ
СНИЖЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ
ОБЪЕКТОВ**

А.С. Муровская, ст. преподаватель, к.т.н.

Е.В. Буркова, ассистент, к.т.н.

Э.А. Бекиров, профессор, д.т.н.

С.П. Муровский, доцент, к.т.н.

Д.В. Бурков, доцент, к.т.н.

Целью работы является изучение антропогенного воздействия объектов топливо-энергетического комплекса на окружающую природную среду для выявления зон с повышенным содержанием загрязняющих веществ, что приводит к угнетению растительных сообществ и микроорганизмов, загрязнению атмосферного воздуха, почв и водных объектов, увеличению заболеваемости населения.

В качестве объектов изучения антропогенного воздействия топливо-энергетических установок были выбраны городские котельные, расположенные центральной части Балаклавского района г. Севастополь.



Технические характеристики теплогенерирующих установок Балаклавского района

№ п/п	Тип котла, местоположение котельной	Вид топлива	Высота трубы, Н, м	Диаметр трубы, D, м	Годовое количество потребляемого топлива, В, т
1	Е 1/9 (ул. Мира,4)	газ	50	0,8	469,2
2	НИИСТУ-5 (ул. Аксютина,37)	газ	33	0,8	891,6
3	НИИСТУ-5 (ул. Кирова,28)	газ	18	0,9	326,9
4	НИИСТУ-5 (ул. Новикова,12г)	газ	25,5	0,8	846,1
5	НИИСТУ-5 (ул. Новикова,24а)	уголь	24	0,5	995,1
6	НИИСТУ-5 (ул. Ракетная,10)	газ	40	0,8	609,1
7	ТВГ-1,5 (ул. Строительная,49)	газ	27	1,0	620,9
8	Э5-Д2 (ул. Терлецкого,15)	газ	45	0,7	816,9
9	НИИСТУ-5 (ул. Большевическая,60)	уголь	28	0,8	1198
10	НИИСТУ-5(ул. Водоканальская,75)	газ	25	0,7	782,4
11	НИИСТУ-5 (ул. Междурядная,25)	уголь	30	0,5	1629,5

Авторами было проведено геоэкологическое обследование территории вблизи теплогенерирующих объектов Балаклавского района с целью выявления наиболее загрязненных участков.

Территории городской котельной № 5 Балаклавского района, расположена на ул. Новикова, 24а, в качестве топлива используется природный газ.

Схема отбора экологических проб на территории городской котельной № 5 Балаклавского района



Распределение химических элементов и нефтепродуктов в почвах и техногенных отложениях на территории городской котельной № 5

№ п/п	Полевой №	Место отбора проб	Концентрация элемента, мг/кг				Содержание нефтепродуктов, мг/кг
			Pb 10 ⁻⁴	Zn 10 ⁻⁴	Cu 10 ⁻³	Cr 10 ⁻⁴	
ПДК, мг/кг			32	23	3	6,0	240
1	16	Почва, 0-5 см	27,20	54,89	38,85	11,00	760,0
2	17	Почва, 0-5 см	2,52	8,50	28,97	12,99	530,0
3	18	Почва, 0-5 см	18,83	49,94	78,54	23,40	740,0
4	19	Почва, 0-5 см	29,14	35,49	13,25	8,63	320,0
5	20	Почва, 0-5 см	28,13	52,34	28,12	9,10	240,0
6	22	Почва, 0-5 см	5,00	1,00	0,20	27,34	240,0
7	24	Почва, 0-5 см	41,20	1,00	0,20	20,84	240,0
8	26	Техногенные отложения	32,14	54,49	12,25	23,10	240,0
9	27	Почва, 0-5 см	25,63	9,70	1,25	20,32	240,0
10	28	Техногенные отложения	32,20	22,94	3,25	25,12	310,0
11	29	Почва, 5-20 см	15,83	12,34	2,20	15,63	190,0

760,0 – показано превышение ПДК химических элементов и нефтепродуктов в отобранных пробах

Рассчитан суммарный индекс загрязнения атмосферы на территории Балаклавы от рассмотренной городской котельной № 5 - **J=8,48**

Полученное значение соответствует высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха

Одним из приоритетных направлений улучшение экологического состояния может быть **замена традиционных теплогенерирующих установок** на экологически безопасные системы теплоснабжения, использующие энергию **нетрадиционных возобновляемых источников энергии**, в частности энергию Солнца.

- По данным наблюдений **Балаклавский район г. Севастополь** является одной из территорий Крыма, **обладающей значительным потенциалом солнечной энергии**, что является благоприятным **фактором для использования гелиосистем** на всей территории, особенно на побережье, где и находится большая часть курортно-рекреационных объектов.
- На исследуемой территории имеются **отработанные карьеры**, которые подлежат рекультивации с позиций снижения экологически неблагоприятного воздействия на окружающую природную среду и **могут быть использованы как солнечные соляные пруды-накопители** тепловой энергии солнца **для централизованного теплоснабжения.**



Солнечный соляной пруд представляет собой бассейн с крутым рассолом в нижней его части. В качестве рассола возможно применение насыщенного соляного раствора. **Избежание протекания рассола обеспечивается гидроизоляцией стенок бассейна.**

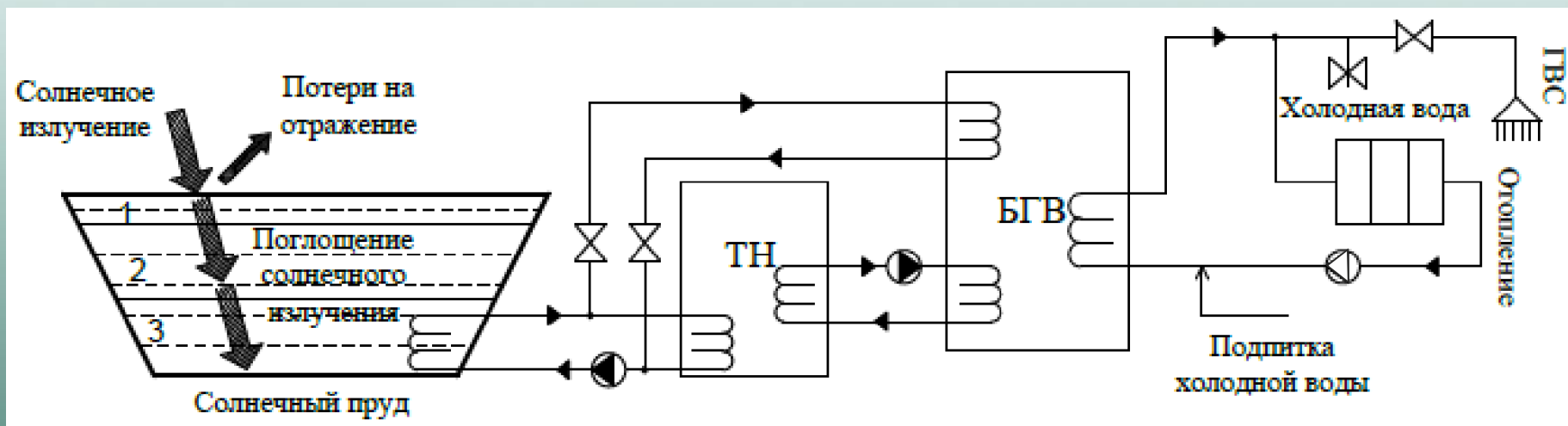
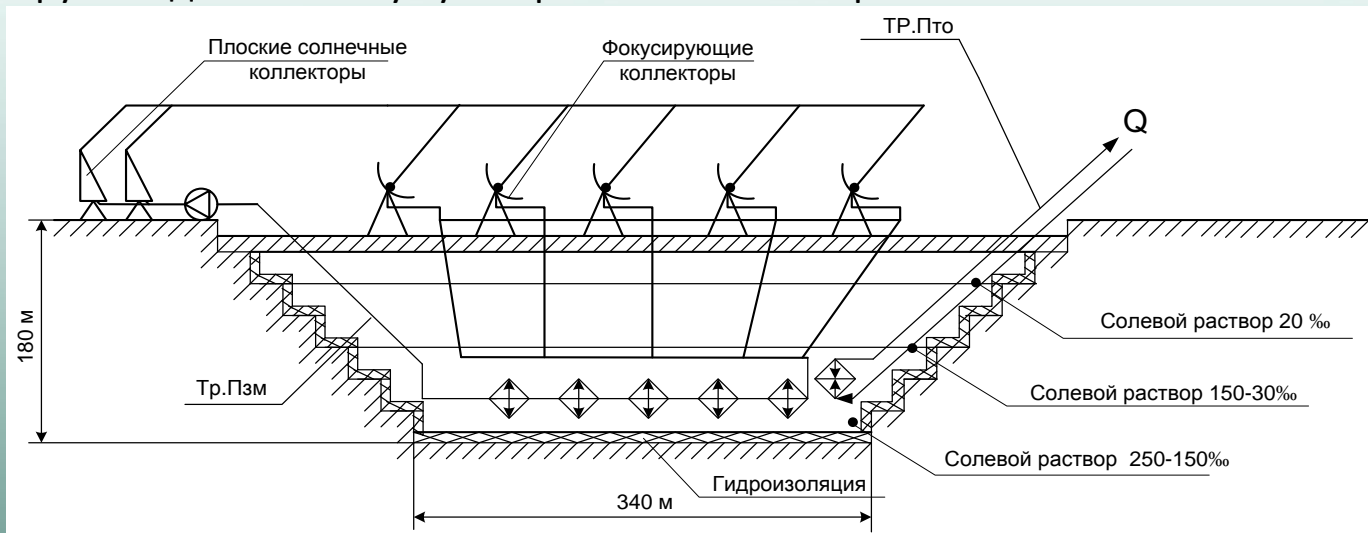


Схема теплоснабжения на базе солнечного соляного пруда:

1 – верхний слой пресной воды; 2 – слой переменной солености; 3 – слой с повышенным содержанием соли; ТН – тепловой насос; БГВ – бак горячей воды

На основании проведенных лабораторных исследований и разработанной математической модели было предложено техническое решение по замене городской котельной №5, обеспечивающей горячее водоснабжение и отопление зданий ЖКХ Балаклавского района, на комбинированную энергоустановку на базе солнечного соляного пруда на примере оработанного Кадыковского карьера с целью создания круглогодичного аккумулятора солнечной энергии.

**Принципиальная
схема солнечного
соляного пруда при
рекультивации
отработанного
Кадыковского
карьера
Балаклавского
района**



- Стенки и дно гидроизолируются специальными материалами;
- Для подавления тепловой конвекции и аккумуляции тепла придонный слой имеет повышенную соленость;
- Верхний слой аккумулирующего материала (пресная вода) изолируется специальными плавающими платформами;
- На платформах размещены солнечные коллекторы, соединенные по модульному принципу;
- Комплексное применение плоских и фокусирующих солнечных коллекторов позволяют увеличить количество аккумулированной солнечной энергии в соляном пруду.

Вывод:

Предложенное техническое решение по использованию отработанных карьеров для аккумуляции солнечной энергии позволяет обеспечивать круглогодичное горячее водоснабжение и отопление зданий ЖКХ и значительно экономить органическое топливо. Учитывая тот факт, что при эксплуатации солнечных коллекторов в комплексе с аккумулятором солнечной энергии – соляным прудом, воздействие на окружающую природную среду будет минимальным по сравнению с традиционными энергетическими установками, использующими органическое топливо.

Предложенный способ рекультивации отработанных глубоких карьеров повышает уровень энергетической и экологической безопасности территории и является целесообразным для Крымского региона как курортно-рекреационной территории.

Благодарю за внимание!

по всем вопросам обращаться по адресу:

murovskay@mail.ru

Муровская А.С.