

схемные решения, при которых биогазовый комплекс является энергетически самодостаточным и может работать автономно, независимо от энергосистемы.

Следует отметить, что во всех вариантах реализации схем, наблюдается системная экономия топлива (природного газа), импортируемого в страну.

В результате снижения расхода природного газа, происходит уменьшение валовых выбросов диоксида углерода и оксидов азота в атмосферу. При этом происходит локальное увеличение выбросов оксидов азота во всех вариантах [5].

В результате работы биогазового комплекса происходит значительное сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу, в том числе и парниковых газов, от навозных лагун при любом варианте его реализации [6, 7].

Анализ изменения количества выбросов показал что: экологически эффективным в рамках условий Республики Беларусь является строительство биогазового комплекса по варианту 3 с организацией регенерации теплоты сброженного субстрата.

Была проведена технико-экономическая оценка различных схем реализации биогазового комплекса, при этом затраты на ТЭР и поставляемое оборудование принимались на уровне мировых.

Полученные результаты показали, что строительство биогазового комплекса по варианту 1 при любой из схем его реализации является экономически не целесообразным.

Наиболее экономически эффективными являются схемы реализации биогазового комплекса по варианту 2 с регенерацией теплоты сброженного субстрата, но при этом ухудшаются экологические показатели.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что нет однозначного решения по выбору схемы строительства биогазового комплекса на животноводческих предприятиях. Для каждого конкретного объекта необходимо выполнение дополнительных расчетов с учетом особенностей производственного цикла хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магомедов А.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / А.М. Магомедов – Махачкала: Издательско-полиграфическое объединение "Юпитер", 1996. – 245 с.
2. Баадер, В. Биогаз: теория и практика (Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебряного.) / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерферз – М.: Колос, 1982. – 148 с.
3. Веленеев, А.Г. Биогазовые технологии в Кыргызской Республике / А.Г. Веленеев. Т.А. Веленева, ОФ «Флюид». – Б.: Типография «Евро», 2006. – 90 с.
4. Янко, В. Г. Обработка сточных вод и осадка в метантенках / В. Г. Янко, Ю. Г. Янко. – Киев: «Будивельник», 1978. – 120 с.
5. Стриха И.И. Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух: Учебн. Пособие / И.И. Стриха, Н.Б. Карпицкий. – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 375 с.
6. Временные методические указания по определению выбросов загрязняющих атмосферу веществ от объектов очистных сооружений (с дополнением) 0212.13-97
7. ТКП 17 08-11-2008 (02120) Правила расчета выбросов от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик / Минприроды – Мн.:2008. – 41с.

УДК 620.91.

РЕСУРСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ

Русан В. И., д.т.н., профессор, Касаткин И.П.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

В связи с постоянным увеличением энергопотребления, экологическими последствиями традиционной энергетики и непрерывным ростом цен на углеводородное топливо во многих странах мира усилился интерес к использованию возобновляемых

источников энергии, одним из которых является геотермальная энергия.

Геотермальная энергия практически неиссякаема и полностью независима от условий окружающей среды, времени суток и года.

Использование геотермальной энергии может иметь целью получение теплоты для обогрева объектов сельского и коммунального хозяйства, производство электроэнергии и механической энергии, а также в бальнеологических целях.

Общий выход тепла из недр Земли на ее поверхность втрое повышает современную мощность энергоустановок мира и оценивается в 30 ТВт. При этом средняя плотность глубинного теплового потока составляет всего 0,06 Вт/м², что примерно в 3500 раз меньше средней плотности солнечного излучения. ...Тепло Земли очень "рассеянно" и в большинстве районов мира человеком может использоваться с выгодой только очень небольшая часть энергии, накопленная в 5-километровом слое земной коры. К тому же, с технической и экономической точек зрения земное тепло можно осваивать только в регионах с благоприятными геологическими условиями[3].

Выполненные исследования показали, что на территории Беларуси общие ресурсы тепла горячих горных пород превышают 17 триллионов т у.т., из них технически доступны - 2, а экономически эффективны - 0,2 триллиона. Изотерма с температурой не ниже 100°C проходит на глубине 5...6 км и занимает 7,5 % территории страны. Выявленные ресурсы тепла горячих горных пород представляют источник энергии завтрашнего дня, но для выяснения перспектив его использования необходимы исследования по геологической оценке геотермальных ресурсов республики, выбору приемлемых технологий извлечения тепла горных пород и разработки технологий его комплексного использования.

Изучением характеристик теплового поля платформенного чехла Беларуси занимаются в БелНИГРИ (доктор геолого-минералогических наук В.И.Зуй), где обоснована целесообразность практического использования геотермальной энергии в Беларуси. Первая геотермальная станция начнет работать в 2009 г. Станция будет отапливать парниково-тепличный комбинат "Берестье" под Брестом. В конце 2007 г. на месте будущей станции была пробурена скважина глубиной более 1,5 тыс. м, которая получила название Вычулковская.

Геологоразведочные работы по поискам новых источников геотермальной энергии в Беларуси будут продолжаться. В частности, будут изучаться возможности использования термальных вод из скважин, которые находятся в Припятском прогибе в районе Светлогорска.

Кроме использования геотермального тепла напрямую в последние годы во многих странах, в том числе и в Беларуси, стали применять тепловые насосы, в которых используется низкопотенциальная тепловая энергия с температурой 4 - 6 градусов °C и выше.

Что же касается использования в Беларуси геотермальной энергии для производства электроэнергии, то мнение специалистов, изучавших такую возможность, крайне скептическое ввиду отсутствия потенциальных источников на территории Беларуси.

Источники геотермальной энергии по классификации Международного энергетического агентства делятся на 5 типов.

1. Месторождения геотермального сухого пара. Они сравнительно легко разрабатываются, но довольно редки. Тем не менее, половина всех действующих в мире ГеоТЭС использует тепло этих источников.

2. Источники влажного пара (смеси горячей воды и пара). Они встречаются чаще. При их освоении приходится решать вопросы предотвращения коррозии оборудования ГеоТЭС и загрязнения окружающей среды (удаление конденсата из-за высокой степени его засоленности).

3. Месторождения геотермальной воды (содержат горячую воду или пар и воду).

4. Сухие горячие скальные породы, разогретые магмой (на глубине 2 км и более). Их запасы энергии наиболее велики.

5. Магма, представляющая собой нагретые до 1300 °С расплавленные горные породы [3].

В исследовательских работах БелНИГРИ показано, что подобных месторождений в Беларуси не обнаружено[4].

В то же время, поскольку существует физическое явление теплового потока, не угасает оптимизм для разработки новой технологии, которая позволила бы использовать это явление для производства электроэнергии в условиях имеющихся в Беларуси ресурсов. Идея такой технологии основана на циркуляции рабочего тела в замкнутом контуре нисходящего и восходящего трубопровода под действием разности плотностей паровой и жидкой фаз этого тела. Источником такой циркуляции служит теплота недр земли, испаряющая вещество рабочего тела, и паровой двигатель, конденсирующий это вещество. Учитывая большое разнообразие веществ в природе, которые имеют различные термодинамические характеристики, можно утверждать, что для любых геотермальных условий можно подобрать вещество рабочего тела для получения механической энергии от теплоты недр Земли с использованием предложенного способа [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Русан В.И., Кузьмич В.В. Состояние и перспективы развития электрификации сельского хозяйства: Обзорная информация. – Мн.: Бел НИИТИ и ТИИ Госплана БССР, 1989.
2. Русан В.И., Короткевич М.А. Комплексное использование возобновляемых источников энергии: Монография. – Мн.: Институт энергетики АПК НАН Беларуси, 2004.
3. http://www.pomreke.ru/energy-future/energy_source.php?menu_id=4
4. Зуй В.И. Структура теплового поля платформенного чехла Беларуси: Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук Минск, 2007.
5. Русан В.И., Энергосберегающие технологии и оборудование в системах энергообеспечения АПК: анализ. докл./В.И.Русан - Минск:Белинформпрогноз, 1996.
6. Коваленко Э.П. Возобновляемые источники энергии и возможности их использования в Беларуси.- Минск: Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, 1995.
7. Касаткин Н.П. Способ получения механической энергии от теплоты земных недр. Заявка на изобретение №а20070384.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ (НА ПРИМЕРЕ Р. ВИЛНИ)

Савенок Е.И.

*Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова
г. Минск, Республика Беларусь*

Создание водохранилищ путем строительства плотин в долинах равнинных рек для целей гидроэнергетики приводит к значительным изменениям окружающей среды как в верхнем, так и в нижнем бьефе гидроузлов: затопляются и подтопляются земли, размываются берега нового водоема, изменяется микроклимат, гидрологический режим реки, др. Это неблагоприятно сказывается на экосистемах рек:

- плотины преграждают пути миграции проходных и полупроходных видов рыб (осетровых, лососевых и др.);
- изменение водного режима ведет к нарушению условий нереста рыб, переосушению пойменных лугов и падению урожайности трав, что нарушает экологические условия для воспроизводства водных и околоводных животных;
- изменение термического режима в зимний период вследствие поступления из водохранилища теплой воды приводит к формированию полыньи и изменяет микроклимат, а в летний период сброс холодных вод ведет к изменению нерестовых температур, а также условий рекреации для населения [1].