СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………3

1. ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ …………………….………………..6

2. ИСТОЧНИКИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ……………………..7

3. ЗАПАСЫ РОССИИ……………………………………………………9

ВЫВОДЫ………………………………………………………………………...12

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……………………………………………………….14

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) переживает в мире настоящий бум. Масштаб применения этих источников возрос в несколько раз. Данное направление развивается наиболее интенсивно по сравнению с другими направлениями энергетики. Причин этого явления несколько. Прежде всего, очевидно, что эпоха дешевых традиционных энергоносителей бесповоротно закончилась. В этой области имеется только одна тенденция - рост цен на все их виды. Не менее значимо стремление многих стран, лишенных своей топливной базы к энергетической независимости. Существенную роль играют экологические соображения, в том числе по выбросу вредных газов. Активную моральную поддержку применению НВИЭ оказывает население развитых стран.

По этим причинам развитие НВИЭ во многих государствах приоритетная задача технической политики в области энергетики. В ряде стран эта политика реализуется через принятую законодательную и нормативную базу, в которой установлены правовые, экономические и организационные основы использования НВИЭ. В частности, экономические основы состоят в различных мерах поддержки НВИЭ на стадии освоения ими энергетического рынка (налоговые и кредитные льготы, прямые дотации и др.)

В России практическое применение НВИЭ существенно отстает от ведущих стран. Отсутствует какая-либо законодательная и нормативная база, равно как и государственная экономическая поддержка. Всё это крайне затрудняет практическую деятельность в этой сфере. Основная причина тормозящих факторов затянувшееся экономическое неблагополучие в стране и, как следствие трудности с инвестициями, низкий платежеспособный спрос, отсутствие средств на необходимые разработки. Тем не менее, некоторые работы и практические меры по использованию НВИЭ в нашей стране проводятся (геотермальная энергетика). Парогидротермальные месторождения в России имеются только на Камчатке и Курильских островах. Поэтому геотермальная энергетика не может и в перспективе занять значимое место в энергетике страны в целом. Однако она способна радикально и на наиболее экономической основе решить проблему энергоснабжения указанных районов, которые пользуются дорогим привозным топливом(мазут, уголь, дизельное топливо) и находятся на грани энергетического кризиса. Потенциал парогидротермальных месторождений на Камчатке способен обеспечить по разным источникам от 1000 до 2000 Мвт установленной электрической мощности, что значительно превышает потребности этого региона на обозримую перспективу. Таким образом, существуют реальные перспективы развития здесь геотермальной энергетики.

Повышение цен, которое произошло в последние годы, на органическое топливо (газ, мазут, дизельное топливо) и на его транспортировку в отдалённые районы России и соответственно объективный рост отпускных цен на электрическую и тепловую энергию принципиально изменяют отношение к использованию НВИЭ: геотермальной, ветровой, солнечной.

В отличие от ископаемых топлив нетрадиционные формы энергии не ограничены геологически накопленными запасами. Это означает, что их использование и потребление не ведет к неизбежному исчерпанию запасов.

Основной фактор при оценке целесообразности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии – стоимость производимой энергии в сравнении со стоимостью энергии, получаемой при использовании традиционных источников. Особое значение приобретают нетрадиционные источники для удовлетворения локальных потребителей энергии.

Основными направлениями развития генерирующих мощностей в энергетике страны на ближайшую перспективу является техническое перевооружение и реконструкция электростанций, а также ввод новых генерирующих мощностей. Прежде всегоэто строительство парогазовых установок с КПД 55-60% , что позволит повысить эффективность существующих ТЭС на 25-40%. Следующим этапом должно стать сооружение тепловых электростанций с использованием новых технологий сжигания твёрдого топлива и со сверхкритическими параметрами пара для достижения КПД ТЭС, равного 46-48%. Дальнейшее развитие получат и атомные электростанции с реакторами новых типов на тепловых и быстрых нейтронах.

Важное место в формировании энергетики России занимает сектор теплоснабжения страны, который является самым большим по объёму потребляемых энергоресурсов более 45% их общего потребления. В системах централизованного теплоснабжения (ЦТ) производится более 71%, а децентрализованными источниками около 29% всего тепла. Электростанциями отпускается более 34% всего тепла, котельными примерно 50%. В соответствии с энергетической стратегией России до 2020г. планируется рост теплопотребления в стране не менее чем в 1,3 раза, причём доля децентрализованного теплоснабжения будет возрастать с 28,6% (2000г.) до 33% в 2020г.

Так, развитие геотермальной энергетики в отдельных регионах страны позволяет уже сегодня решать проблему электро и теплоснабжения, в частности на Камчатке, Курильских островах, а также на Северном Кавказе, в отдельных районах Сибири и европейской части России.

В числе основных направлений совершенствования и развития систем теплоснабжения должно стать расширения использования местных нетрадиционных возобновляемых источников энергии и в первую очередь геотермального тепла земли. Уже в ближайшие 7-10 лет с помощью современных технологий локального теплоснабжения благодаря термальному теплу можно сэкономить значительные ресурсы органического топлива.

1. ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

С незапамятных времен люди знают о стихийных проявлениях гигантской энергии, таящейся в недрах земного шара. Память человечества хранит предания о катастрофических извержениях вулканов, унесших миллионы человеческих жизней, неузнаваемо изменивших облик многих мест на Земле. Мощность извержения даже сравнительно небольшого вулкана колоссальна, она многократно превышает мощность самых крупных энергетических установок, созданных руками человека. Правда, о непосредственном использовании энергии вулканических извержений говорить не приходится – нет пока у людей возможностей обуздать эту непокорную стихию, да и, к счастью, извержения эти достаточно редкие события. Но это - проявления энергии, таящейся в земных недрах, когда лишь крохотная доля этой неисчерпаемой энергии находит выход через огнедышащие жерла вулканов.

Энергетика земли (геотермальная энергетика) базируется на использовании природной теплоты Земли. Недра Земли таят в себе колоссальный, практически неисчерпаемый источник энергии. Ежегодное излучение внутреннего тепла на нашей планете составляет 2,8 \* 1014 млрд. кВт \* час. Оно постоянно компенсируется радиоактивным распадом некоторых изотопов в земной коре.

2. ИСТОЧНИКИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

Могут быть двух типов. Первый тип – это подземные бассейны естественных теплоносителей – горячей воды (гидротермальные источники), или пара (паротермальные источники), или пароводяной смеси. По существу, это непосредственно готовые к использованию «подземные котлы», откуда воду или пар можно добыть с помощью обычных буровых скважин. Второй тип – это тепло горячих горных пород. Закачивая в такие горизонты воду, можно также получить пар или перегретую воду для дальнейшего использования в энергетических целях.

Но в обоих вариантах использования главный недостаток заключается, пожалуй, в очень слабой концентрации геотермальной энергии. Впрочем, в местах образования своеобразных геотермических аномалий, где горячие источники или породы подходят сравнительно близко к поверхности и где при погружении вглубь на каждые 100 м температура повышается на 30-40°С, концентрации геотермальной энергии могут создавать условия и для хозяйственного её использования. В зависимости от температуры воды, пара или пароводяной смеси геотермальные источники подразделяются на низко- и среднетемпературные (с температурой до 130 – 150° С) и высокотемпературные (свыше 150°). От температуры во многом зависит характер их использования.

Можно утверждать, что геотермальная энергия имеет четыре выгодных отличительных черты.

* Во-первых, её запасы практически неисчерпаемы. По оценкам конца 70-х годов до глубины 10 км они составляют такую величину, которая в 3,5 тысячи раз превышает запасы традиционных видов минерального топлива.
* Во-вторых, геотермальная энергия довольно широко распространена. Концентрация её связана в основном с поясами активной сейсмической и вулканической деятельности, которые занимают 1/10 площади Земли. В пределах этих поясов можно выделить отдельные наиболее перспективные «геотермальные районы», примерами которых могут служить Калифорния в США, Новая Зеландия, Япония, Исландия, Камчатка, Северный Кавказ в России. Только в бывшем СССР к началу 90-х годов было открыто около 50 подземных бассейнов горячей воды и пара.
* В-третьих, использование геотермальной энергии не требует больших издержек, т.к. в данном случае речь идет об уже «готовых к употреблению», созданных самой природой источниках энергии.
* Наконец, в-четвертых, геотермальная энергия в экологическом отношении совершенно безвредна и не загрязняет окружающую среду.

Человек издавна использует энергию внутреннего тепла Земли (вспомним хотя бы знаменитые Римские бани), но её коммерческое использование началось только в 20-х годах нашего века со строительством первых геоЭС в Италии, а затем и в других странах. К началу 80-х годов в мире действовало около 20 таких станций общей мощностью 1,5 млн. кВт. Самая крупная из них – станция Гейзерс в США (500 тыс. кВт).

Геотермальную энергию используют для выработки электроэнергии, обогрева жилья, теплиц и т.п. В качестве теплоносителя используют сухой пар, перегретую воду или какой-либо теплоноситель с низкой температурой кипения (аммиак, фреон и т.п.). История развития геотермальной энергетики.

3. ЗАПАСЫ РОССИИ

Наряду с огромными ресурсами органического топлива Россия располагает значительными запасами тепла земли, которые могут быть преумножены за счет геотермальных источников, находящихся на глубине от 300 до 2500м в основном в зонах разломов земной коры.

Территория России хорошо исследована, и сегодня известны основные ресурсы тепла земли, которые имеют значительный промышленный потенциал, в том числе и энергетический. Более того, практически везде имеются запасы тепла с температурой от 30 до 200°С.

Ещё в 1983г. во ВСЕГИНГЕО был составлен атлас ресурсов термальных вод СССР. В нашей стране разведано 47 геотермальных месторождений с запасами термальных вод, которые позволяют получить более 240·10імі/сут. Сегодня в России проблемами использования тепла земли занимаются специалисты почти 50 научных организаций.

Для использования геотермальных ресурсов пробурено более 3000 скважин. Стоимость исследований геотермии и буровых работ, уже выполненных в этой области, в современных ценах составляет более 4млрд. долларов. Так на Камчатке на геотермальных полях уже пробурено 365 скважин глубиной от 225 до 2266 м и израсходовано (ещё в советское время) около 300млн. долларов (в современных ценах).

Эксплуатация первой геотермальной электростанции была начата в Италии в 1904г. Первая геотермальная электростанция на Камчатке, да и первая в СССР Паужетская ГеоТЭС была введена в работу в 1967г. и имела мощность 5мВт, увеличенную впоследствии до 11 мВт. Новый импульс развитию геотермальной энергетике на Камчатке был придан в 90-е годы с появлением организаций и фирм (АО «Геотерм», АО «Интергеотерм», АО «Наука»), которые в кооперации с промышленностью (прежде всего с Калужским турбинным заводом) разработали новые прогрессивные схемы, технологии и виды оборудования по преобразованию геотермальной энергии в электрическую и добились кредитования от Европейского банка реконструкции и развития. В результате в 1999г. на Камчатке была введена Верхне-Мутновская ГеоТЭС (три модуля по 4мВт.). Вводится первый блок 25мВт. первой очереди Мутновской ГеоТЭС суммарной мощностью 50мВт.

Таким образом, ближайшие и вполне реальные перспективы геотермальной энергетики на Камчатке определились, что является положительным несомненным примером использования НВИЭ в России, несмотря на имеющиеся в стране серьезные экономические трудности. Потенциал парогидротермальных месторождений на Камчатке способен обеспечить 1000МВт установленной электрической мощности, что значительно перекрывает потребности этого региона на обозримую перспективу.

По данным Института вулканологии ДВО РАН, уже выявленные геотермальные ресурсы позволяют полностью обеспечить Камчатку электричеством и теплом более чем на 100 лет. Наряду с высокотемпературным Мутновским месторождением мощностью 300МВт (э) на юге Камчатки известны значительные запасы геотермальных ресурсов на Кошелевском, Больше Банном, а на севере на Киреунском месторождениях. Запасы тепла геотермальных вод на Камчатке оцениваются в 5000МВт (т).

На Чукотке также имеются значительные запасы геотермального тепла (на границе с Камчатской областью), часть из них уже от-крыта и может активно использоваться для близлежащих городов и посёлков.

Курильские острова также богаты запасами тепла земли, их вполне достаточно для тепло и электрообеспечения этой территории в течение 100200 лет. На острове Итуруп обнаружены запасы двухфазного геотермального теплоносителя, мощности которого (30МВт(э)) достаточно для удовлетворения энергопотребностей всего острова в ближайшие 100 лет. Здесь на Океанском геотермальном месторождении уже пробурены скважины и строится ГеоЭС. На южном острове Кунашир имеются запасы геотермального тепла, которые уже используются для получения электроэнергии и теплоснабжения г. Южно Курильска. Недра северного острова Парамушир менее изучены, однако известно, что и на этом острове есть значительные запасы геотермальной воды температурой от 70 до 95° С, здесь также строится ГеоТС мощностью 20 МВт (т).

Гораздо большее распространение имеют месторождения термальных вод с температурой 100-200°С. При такой температуре целесообразно использование низкокипящих рабочих тел в паротурбинном цикле. Применение двухконтурных ГеоТЭС на термальной воде возможно в ряде районов России, прежде всего на Северном Кавказе. Здесь хорошо изучены геотермальные месторождения с температурой в резервуаре от 70 до 180° С, которые находятся на глубине от 300 до 5000 м. Здесь уже в течение длительного времени используется геотермальная вода для теплоснабжения и горячего водоснабжения. В Дагестане в год добывается более 6 млн. м. геотермальной воды. На Северном Кавказе около 500 тыс. чел, используют геотермальное водоснабжение.

Приморье, Прибайкалье, Западно-Сибирский регион также располагают запасами геотермального тепла, пригодного для широкомасштабного применения в промышленности и сельском хозяйстве.

## ВЫВОДЫ

Роль энергии неоспорима в поддержании и дальнейшем развитии цивилизации. В современном обществе трудно найти хотя бы одну область человеческой деятельности, которая не требовала бы, прямо или косвенно, большей энергии, чем могут дать ресурсы человека.

Потребление энергии – важный показатель жизненного уровня. За время существования нашей цивилизации много раз происходила смена традиционных источников энергии на новые, более совершенные. И не потому, что старый источник бал исчерпан.

Сейчас, в 21-го веке, начинается новый значительный этап земной энергетики. Появилась энергетика «щадящая», построенная так, чтобы человек не рубил сук, на котором он сидит, заботился об охране уже сильно поврежденной биосферы.

На пути широкого внедрения альтернативных источников энергии стоят трудно разрешимые экономические и социальные проблемы. Прежде всего это высокая капиталоемкость, вызванная необходимостью создания новой техники и технологии. Во-вторых, высокая материалоемкость : создание мощных ПЭС требует, к примеру, огромных количеств металла, бетона и т.д, В-третьих, под некоторые станции требуется значительное отчуждение земли или морской акватории. Кроме того, развитие использования альтернативных источников энергии сдерживается также нехваткой специалистов. Решение этих проблем требует комплексного подхода на национальном и международном уровне, что позволит ускорить их реализацию.

Практически на всей территории России имеются уникальные запасы геотермального тепла с температурами теплоносителя (вода, двухфазный поток и пар) от 30 до 200 С.

В последние годы в России на основе крупных фундаментальных исследований были созданы геотермальные технологии, способные быстро обеспечить эффективное применение тепла земли на ГеоЭС и ГеоТС для получения электроэнергии и тепла.

Геотермальная энергетика должна занять важное место в общем балансе использования энергии. В частности, для реструктуризации и перевооружения энергетики Камчатской области и Курильских островов и частично Приморья, Сибири и Северного Кавказа следует использовать собственные геотермальные ресурсы.

Широкомасштабное внедрение новых схем теплоснабжения с тепловыми насосами с использованием низкопотенциальных источников тепла позволит снизить расход органического топлива на 20-25%.

Для привлечения инвестиций и кредитов в энергетику следует выполнять эффективные проекты и гарантировать своевременный возврат заемных средств, что возможно только при полной и своевременной оплате электричества и тепла, отпущенных потребителям.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепло Земли: Из доклада «Перспективы развития геотермальных технологий» Экология и жизнь-2001-№6-стр49-52.
2. Тарнижевский Б.В. «Состояние и перспективы использования НВИЭ в России» Промышленная энергетика-2002-№1-стр. 52-56.
3. Бутузов В.А. «Геотермальные системы теплоснабжения в Краснодарском крае» Энергоменеджер-2002-№1-стр.14-16.
4. Бутузов В.А. «Анализ геотермальных систем теплоснабжения России» Промышленная энергетика-2002-№6-стр.53-57.
5. Доброхотов В.И. «Использование геотермальных ресурсов в энергетике России» Теплоэнергетика-2003-№1-стр.2-11.
6. Алхасов А.Б. «Повышение эффективности использования геотермального тепла» Теплоэнергетика-2003-№3-стр.52-54.
7. Гончар В.И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в Энергетической программе СССР – География в школе. 4/90 – М.: Педагогика, 1990 г.
8. Кондаков А.М. Альтернативные источники энергии – География в школе. 4/88 – М.: Педагогика. 1988 г.
9. Кононов Ю.Д. Энергетика и экономика. Проблемы перехода к новым источникам энергии. – М.: Наука, 1981.

## 