

3. Мищенко В.Я., Емельянов Д.И., Тихоненко А.А. Разработка методики оптимизации распределения ресурсов в календарном планировании строительства на основе генетических алгоритмов// Промышленное и гражданское строительство. 2013. №11. С. 76-78.
4. Курченко Н.С., Алексейцев А.В. Эволюционная модель поиска рационального распределения ресурсов при ограничении продолжительности строительства // Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 4. С. 19-23.
5. Yingbin Feng. Effect of safety investments on safety performance of building projects. Safety Science. Vol. 59. 2013. Pp. 28-45.
6. Курченко Н.С. Выбор организационно-технологических решений для объектов строительства с учетом случайных факторов // Системные технологии. 2018. № 2 (27). С. 64-69.
7. Синенко С.А., Мирошникова И.М. Внедрение методики оценки поставщиков как один из способов сокращения сроков строительства // Системные технологии. 2018. № 2 (27). С. 14-19.
8. Алексейцев А.В., Ахременко С.А. Эволюционная оптимизация предварительно напряженных стальных рам // Инженерно-строительный журнал. 2018. № 5(81). С. 32–42.
9. Алексейцев А.В. Оптимальный структурно-параметрический синтез систем усиления металлических ферм // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2014. № 2 (2). С. 37-46.
10. Алексейцев А.В., Безбородов Е.Л. Эволюционный поиск параметров систем "протезирования" деревянных балочных конструкций Строительство и реконструкция. 2018. № 2 (76). С. 3-11.

© Курченко Н.С., 2019

УДК 621.577

А.Р. Халилуллина

студент 3 курса, магистрант КГЭУ,

г. Казань, РФ

E-mail: Khalilullinaalina@mail.ru

Научный руководитель: А.Р. Загреддинов

канд. экон. наук, доцент КГЭУ,

г. Казань, РФ

E-mail: azagretdinov@mail.ru

ВОЗОБНАВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ВИДЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Аннотация

Изобретение энергосберегающих технологий позволяет потребителям отказываться от стандартных тепловых источников в пользу альтернативных. В статье приведены виды обеспечения тепла с помощью теплового насоса. Актуальность геотермальных тепловых насосов обозначается в связи с существованием лимитов на потребление электрической энергии. Для геотермальных систем нет особенных ограничений по использованию в зависимости от климата. Они одинаково эффективно работают в любых климатических условиях, где есть источник низкопотенциального тепла.

Ключевые слова

Тепловой насос, геотермальный тепловой насос, низкопотенциальная тепловая энергия, бурение скважин, низкотемпературное, высокотемпературное

Совершенствование и распространение технологий энергосбережения позволяет отказаться или значительно сократить использование углеводородного сырья. Одним из направлений развития

альтернативных источников энергии являются тепловые насосы. Они позволяют получать тепло из воды, грунта, воздуха. Внимания в этом плане заслуживает такое оборудование для обогрева дома, как геотермальный тепловой насос. С его помощью можно отапливать практически любой дом.

Тепловой насос трансформирует низкотемпературное тепло из доступного источника в высокотемпературное. Как источник такого тепла могут быть использованы любые объекты, обладающие температурой более 1° (по Цельсию). Можно применить непромерзающий грунт на глубине, воду из имеющихся поблизости поверхностных водоёмов, а так же грунтовые воды и канализационные стоки. Используя тепло из этих низкотемпературных источников, можно получить температуру на выходе до 60°.

Насос типа вода-вода

Есть вариант отопления дома с использованием низкопотенциальной энергии, которая извлекается из грунтовых вод. Первичный теплообменник – контур, по которому циркулирует хладагент, располагают на дне водоема, глубже, чем 3 метра над уровнем поверхности. На этой глубине, вода не промерзает и даже зимой сохраняет плюсовую температуру. Циркулируя по водяному контуру, антифриз нагревается до 6-8 градусов, после чего подается в корпус теплонасоса. Существует вариант, который предусматривает использование скважины для насоса типа вода-вода. В таком случае, осуществляется забор жидкости из источника, с последующим возвратом в другую скважину, расположенную рядом. При этом отсутствует необходимость в антифризе, используемого для передачи энергии. Вода перекачивается через теплообменник, отдавая тепло при контакте.

Насос типа грунт-вода

Вертикальные коллекторы, так называемые вертикальные теплообменники, представляют собой систему длинных труб, опущенные в глубокую скважину длиной от 50 до 150 метров. Тепловые насосы типа "грунт-вода" с вертикальными теплообменниками нуждаются в небольшом участке земли, на котором проводятся работы по бурению. На глубине постоянная температура – от 10°C и выше, поэтому вертикальные коллекторы эффективнее по съему тепла в отличие от горизонтальных коллекторов.

Коэффициент преобразования тепла в тепловых насосах "грунт-вода" достаточно высок и достигает 3-5. Геотермальный тепловой насос не требует много места и может быть внедрен на участке земли небольшой площади, при этом может применяться ГНБ бурение или вертикально направленное бурение. Объем восстановительных работ после работ по бурению для грунтового коллектора незначителен, влияние пробуренной скважины на окружающую среду минимально. На уровень грунтовых вод воздействие не оказывается, так как грунтовые воды не потребляются.

Один метр длины вертикального теплообменника позволяет получить от 40 до 100 Вт тепловой энергии в зависимости от типа грунта и его увлажнения. Существует около десяти разных типов вертикальных коллекторов, но наиболее известными являются две: "труба в трубе" и "U-образная". По одной линии рабочая жидкость подается циркуляционным насосом вниз, а по другой им же поднимается вверх, к испарителю теплового насоса.

Для улучшения теплопередачи и повышения прочности вертикального коллектора зазор между землей или обсадной трубой и рабочими трубами заполняется бетоном или бетоном. Если нужно получить большую мощность, таких вертикальных теплообменников делают несколько. Расстояния между вертикальными коллекторами (скважинами) составляет 5-7 м

Земные недра являются бесплатным теплоисточником для тепловых насосов "грунт-вода", поддерживающим одинаковую температуру круглый год. Использование тепла земных недр является экологически чистой, надежной и безопасной технологией обеспечения теплом и горячим водоснабжением всех типов зданий, больших и малых, общественных и частных. Уровень капиталовложений в систему геотермального теплового насоса достаточно высок, но взамен Вы получите безопасный в работе альтернативный обогревательный высокоэффективный теплогенератор с максимально длительным сроком эксплуатации с минимальными требованиями к сервисному обслуживанию.

Список использованной литературы:

1. Алоян Р. М., Федосеев В. Н., Петрухин А. Б. Экономическая эффективность воздушно-тепловых насосов

для объектов производственного и непроизводственного назначения //Изв. вузов. Технол. текст. пром– сти. – 2016. – №. 1. – С. 361.

2. Каркин М. А. и др. Геотермальная энергия //ББК 74.58 Н 34. – 2015. – С. 52.

3. Сучилин В. А., Кочетков А. С., Голиков С. А. Гибкие системы отопления и горячего водоснабжения на основе тепловых насосов //Евразийский союз ученых. – 2016. – №. 1-2. – С. 133-134.

4. Ротов П. В., Шарапов В. И. Техничко-экономическая оценка целесообразности применения теплонасосных установок в централизованных системах теплоснабжения //Промышленная энергетика. – 2015. – №. 6. – С. 6-11.5. Черкасов С. В. и др. Состояние и перспективы использования геотермальных ресурсов в Российской Федерации. – 2015.

© Халилуллина А.Р., 2019

УДК 681.51

А.А.Храмкова

Магистр, ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова,

г. Новочеркасск, РФ

alinakhramkova@yandex.ru

ПОДВОДНЫЙ РОБОТ ДЛЯ ИНСПЕКТИРОВАНИЯ И РЕМОНТА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация

В данной статье представлена идея создания системы подводного робота для слежения за состоянием гидротехнического сооружения и его ремонтом. Осуществлен поиск автоматизированных систем мониторинга и инспектирования технического состояния гидротехнических сооружений. Выявлены недостатки имеющихся систем мониторинга. Выдвинута идея по созданию робота для инспекции и ремонта дамб и плотин.

Ключевые слова:

ремонт гидротехнических сооружений, подводный робот,
инспектирование гидротехнических сооружений.

В настоящее время для инспектирования гидротехнических сооружений используют систему мониторинга деформаций [2]. В данной системе используются датчики, которые отслеживают координаты и смещение объекта, или датчики, которые определяют различные физические параметры, предоставляющие дополнительную информацию об объекте. Однако эта система показывает деформацию только тогда, когда объект имеет отклонения, значения которых приближены к максимально допустимым отклонениям, что в свою очередь усложняет процесс ремонта гидротехнических сооружений и может привести к техногенным катастрофам. Ремонт данных сооружений и вовсе осуществляется вручную.

Для того, чтобы автоматизировать систему полностью и исключить человеческий фактор, необходимо разработать подводного робота. В данной статье будет рассмотрен робот для инспектирования и ремонта дамб и плотин.

Данный робот состоит из полого корпуса с пластиковой рамой, в котором располагаются средства для ремонта гидротехнических сооружений. Робот состоит из двух частей:

1. Корпус и все датчики для инспектирования гидротехнических сооружений.
2. Манипулятор для очистки дефектов и ремонта гидротехнических сооружений.

Подводный робот опускается на воду с лодки оператора. При помощи двух двигателей постоянного