

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



# ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы VI Всероссийской  
студенческой конференции

*Йошкар-Ола, 10-13 ноября 2020 г.*

Часть 5

**ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,  
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ТЕХНОСФЕРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

Йошкар-Ола  
2020

УДК 378:62  
ББК 74.48:30  
И 62

**Редакционная коллегия:**

*Введенский О.Г.*, зам. директора по науке Института строительства и архитектуры ПГТУ, канд. техн. наук, доцент;  
*Поздеев В.М.*, зав. кафедрой строительных конструкций и водоснабжения, канд. техн. наук, доцент;  
*Мазуркин П.М.*, зав. кафедрой природообустройства, д-р техн. наук, профессор;  
*Вайнштейн В.М.*, и.о. зав. кафедрой технологии строительства и автомобильных дорог, канд. техн. наук, доцент;  
*Хинканин А.П.*, зав. кафедрой проектирования зданий, канд. техн. наук, доцент;  
*Смотрин К.А.*, зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности, канд. техн. наук, доцент;  
*Поздеев А.Г.*, д-р техн. наук, профессор кафедры строительных конструкций и водоснабжения;  
*Салихов М.Г.*, д-р техн. наук, профессор кафедры технологии строительства и автомобильных дорог.

**Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России:** материалы VI Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 10-13 ноября 2020 г.): в 8 ч. Часть 5: Инновации в строительстве, природообустройстве и техносферной безопасности. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 202 с.

ISBN 978-5-8158-2217-7  
ISBN 978-5-8158-2222-1 (Ч.5)

В рамках Всероссийской студенческой конференции представлены результаты научно-исследовательских работ студентов, магистрантов, аспирантов в области строительства, техногенной безопасности и природообустройства с перспективой их практического использования.

УДК 378:62  
ББК 74.48:30

ISBN 978-5-8158-2222-1 (Ч.5)  
ISBN 978-5-8158-2217-7

© Поволжский государственный  
технологический университет, 2020

УДК 621.577.2

**Даутов Руслан Радикович**

направление Промышленная теплоэнергетика (бакалавриат), гр. ПТ-1-17

Научный руководитель

**Кондратьев Александр Евгеньевич**

канд. техн. наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,  
г. Казань*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**

Не каждый загородный дом в Республике Башкортостан можно подключить к системе газоснабжения для его отопления. Главными причинами возникновения этой проблемы являются большие расходы на отопительную систему с использованием природного газа. Наиболее оптимальным решением могут послужить альтернативные источники тепловой энергии.

В настоящее время такие факторы, как ограниченность природных запасов, сложность добычи ископаемого топлива, а также глобальное загрязнение окружающей среды подталкивают человечество к применению альтернативных источников энергии. Из множества альтернативных источников энергии можно выделить такие, как солнечная, ветроэнергетика, энергия биомасс, волновая, приливная, а также геотермальная энергетика. Каждый из этих видов имеет свои достоинства и недостатки. Чтобы выбрать наиболее оптимальный вариант выработки тепловой энергии для отопления дома, как неисчерпаемость, возобновляемость, минимальное влияние на окружающую среду и относительно малые расходы. Этим требованиям соответствует геотермальная энергия (тепло, исходящее из земли), в частности использование низкопотенциального источника тепла – энергия грунтовых вод. Тепловую энергию в этом случае можно использовать в различных типах зданий для отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха и т.п [1].

Низкопотенциальную энергию в качестве повсеместно доступного источника тепла используют теплонасосные системы теплоснабжения. В качестве источника применяется грунтовая вода, которая содержит большое количество стабильного тепла. Утилизация этого тепла осуществляется с помощью теплового насоса.

Тепловой насос (ТН) - это устройство, предназначенное для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциального тепла к потре-

бителю, но уже с более высокой температурой. Для этого ТН подключают к внешнему контуру с теплообменником, помещенным в источник тепловой энергии и к внутреннему контуру, который связан со средствами отопления и горячего водоснабжения [2].

Рабочий цикл протекает следующим образом: жидкий хладагент поступает в испаритель, где переходит в газообразное состояние. Необходимая для протекания этого процесса энергия отбирается у теплоносителя, циркулирующего в первом контуре. На следующей стадии разогретый газ направляется в конденсатор, где отдает полученное тепло системе отопления, сам же при этом переходит в жидкое состояние. Затем, с помощью дроссельного клапана избыточное давление сбрасывается, и цикл повторяется [3].

К самым главным преимуществам тепловых насосов можно отнести: экологичность, гибкость применения – совместимость теплового насоса с любой системой отопления, безопасность и надежность – отсутствие взрывоопасных процессов горения, а также долговечность – способность системы непрерывно функционировать более 20 лет [4].

Температура грунтовых вод на глубине остается постоянной на протяжении всего года и практически не подвержена сезонным влияниям. В зависимости от типа геотермального контура различают тепловые насосы с вертикальным контуром – скважинами, и горизонтальным – с укладкой в земле замкнутого контура. В случае горизонтальной укладки геотермальный коллектор петлями укладывается по территории на глубине, которая превышает глубину промерзания грунта (от 1,2 до 1,5 м) [5].

*Список литературы:*

1. Андреев Т.И. и др. Возобновляемые источники энергии: термины и определения. М.: Изд-во ООО «Франтера», 2019. 114с.
2. 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.
3. Пропостина О. А., Бахтина И. А., Иванов В. М . Теплонасосные установки для организации автономных систем отопления, вентиляции и кондиционирования. 2017.С. 193-194.
4. Гатауллина И.М. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения зданий / Гатауллина И.М.// Материалы XIII международной молодежной научной конференции «Научному прогрессу – творчество молодых». Йошкар-Ола: Поволжск. гос. техн. ун-т, 2018. С.71-74.
5. Гатауллина И.М. Построение системы теплоснабжения на основе теплового насоса / Гатауллина И.М.// Тезисы доклада XIII молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения». Казань: Казан.гос.энерг.ун-т,2018. С.160-162.