

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ МАЛООТАПЛИВАЕМОГО ЗДАНИЯ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства

Известно, что недра земли кроме природных богатств, хранят в себе значительные залежи энергетических и тепловых ресурсов. Температура грунта на глубине 5-10 м от поверхности земли имеет всегда почти постоянную положительную температуру плюс 8-10°C, а в некоторых местах она может достигать 25-30°C. Например, в Брестской области создан тепличный комплекс для выращивания овощей с использованием тепловых источников в грунте.

Большие перспективы развития южной части Камчатского края связаны с наличием больших запасов подземных геотермальных вод вулканического происхождения. На их базе построены несколько электростанций, эффективно развивается сельское и парниковое хозяйства. Геотермальные воды используются для отопления жилых и общественных здания, развития сети лечебных и культурно-оздоровительных учреждений, туризма, рыбного хозяйства и других отраслей. То же осуществляется в Японии на Курилах.

Так, если с поверхности залегает слой сезонного промерзания-оттаивания грунта (для Бреста он составляет 0,8 м), то ниже его располагается достаточно теплоемкий и теплопроводный грунт, имеющий всегда положительную температуру. Например, песок плотностью $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$, влажностью $W = 25\%$ имеет удельную теплоемкость $C = 1,86 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$ и теплопроводность $\lambda = 1,1 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$, глина плотностью $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$, влажностью $W = 27\%$ имеет $C = 1,94 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$ и $\lambda = 0,91 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$. При плотностях $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$ и при тех же влажностях $W = 25\%$ и 27% песок имеет $C = 1,86 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$ и $\lambda = 1,43 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$, а глина – $C = 0,5 \text{ ккал/кг}^\circ\text{C}$ и $\lambda = 1,155 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$ [1]. Следовательно, возможен обогрев теплом от грунта малоотапливаемых зданий, эксплуатационная температура воздуха в которых не превышает 0-2°C. К таким зданиям могут относиться овощехранилища (во избежание порчи продукции при более высоких температурах воздуха в них), склады, гаражи и прочие объекты, высокая температура в которых просто не нужна.

Систем отопления зданий насчитывается большое количество. Они могут быть центральными, местными, панельными (лучистыми); водяными, паровыми, воздушными и комбинированными; низко- и высокотемпературными [2,3]. Все они обладают как определенными достоинствами — это комфорт, теплота, уют, так и существенными недостатками — это металлоемкость, дороговизна, инертность, сложность монтажа и сравнительно низкая эффективность.

Нами предлагается дешевая, наиболее экономична и не пожароопасная система отопления здания (рис.1), предназначенная, преимущественно, для обогрева малоотапливаемых зданий с использованием тепловой энергии грунта [4].

Система содержит вертикальные трубы 1 с закрытыми торцами. Нижний конец труб 1 погружен в грунт 2 ниже его сезоннооттаивающего слоя 3, в пределах которого наружная поверхность труб 1 покрыта теплоизоляцией 4. Верхний конец труб, размещенный над грунтом, соединен с теплообменными аппаратами 5, а сама полость труб 1 заполнена жидким теплоносителем, например, керосином 6. На наружной поверхности труб 1 выполнены опорные части 7 для опирания элементов ограждающих конструкций 8 и кровли 9. В полость труб 1 могут быть вмонтированы трубчатые нагреватели или охладители 10 для дополнительного подогрева

теплоносителя в период критических ситуаций (температура в помещении ниже предельно допустимой) или охлаждения в летний период времени (температура воздуха выше предельно допустимой). Трубы 1 могут выполнять роль несущих конструкций — свай.

Система работает следующим образом. Под действием разности температур грунта 2 более 0°C и воздуха в помещении ниже 0°C происходит естественная конвекция керосина 6. Нагретый, а, следовательно, более легкий керосин 6 поднимается в верхнюю часть трубы 1, а затем в теплообменные аппараты 5. Охлаждаясь в них и увеличивая свою плотность, керосин 6 опускается в нижнюю часть трубы 1. Этот процесс длится непрерывно. Непрерывно и переносится тепло от грунта 2 к теплообменным аппаратам 5, а затем и в помещение здания. В случае критических ситуаций (температура в помещении ниже предельно допустимой) керосин 6 может дополнительно нагреваться от трубчатых нагревателей 10, устанавливаемых в трубах 1. При этом перенос тепла в грунт будет отсутствовать, так как конструкция автоматически запирается (более теплый и легкий керосин 6 остается в верхней части трубы 1). Процесс обогрева зданий происходит автоматически и длится непрерывно.

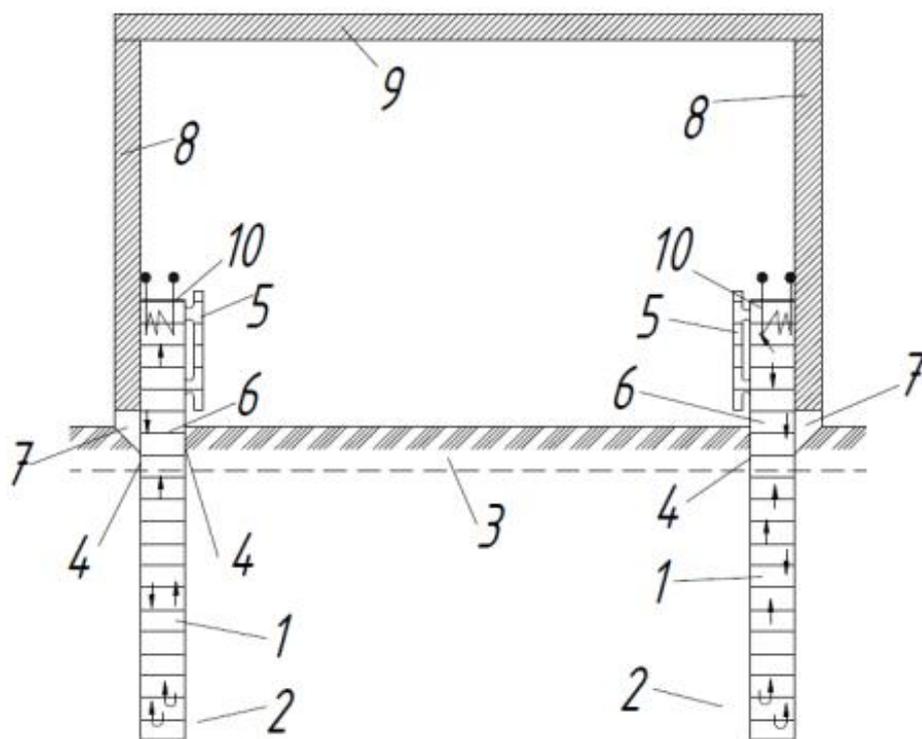


Рисунок 1. Предлагаемая система отопления здания.

Таким образом, отопление здания осуществляется за счет естественной конвекции теплоносителя под действием разности температур воздуха в помещении и грунта ниже слоя сезонного оттаивания.

Выполнение системы отопления описываемым образом обеспечивает ее экономичность и отсутствие пожароопасности. Кроме того, отдельные конструктивные элементы системы (трубы) могут использоваться и по иному назначению, например, в качестве несущих элементов (свай), что значительно удешевляет стоимость отопления. Система не сложна в изготовлении, проста в эксплуатации и доступна для применения. Может быть эффективно использовано при

наличии подземных теплоисточников, а также в торфяниках, подвергающихся гниению и выделяющих значительное количество тепла.

Список использованных источников:

1. Кузнецов И. К., Филиппов Г. С. Строительство промышленных сооружений в районах вечномёрзлых грунтов. – М.: Стройиздат, 1972. – 191 с.
2. Богословский В. Я. и др. Отопление и вентиляция. – М.: Стройиздат, 1970. – 48-49 с.
3. Челноков А. А., Ющенко Л. Ф., Охрана труда. Учебное пособие. – Мн. Вышэйшая школа, 2009 – 464 с.
4. А. С. СССР №863959 «Система отопления здания». Авт. Чернюк В. П. др. М. Кл³ F 24D 7/00. Заявл. - 12.12.1979. Оpubл. - 15.09.1981. БИ №34.

Игнатюк Т.В., Игнатюк Е.В., Конон Е.В.

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОХРАНЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-14

28 апреля был объявлен Международной организацией труда Всемирным днем охраны труда. Празднование Всемирного дня охраны труда берет начало от Дня памяти погибших сотрудников предприятий при исполнении своих обязанностей. Впервые, такой день, был проведён американскими и канадскими трудящимися в 1989 году в память о работниках, погибших и пострадавших на работе. Международная конфедерация свободных профсоюзов и другие всемирные федерации профсоюзов сделали этот день всемирным мероприятием, расширив его границы для привлечения внимания мировой общественности к масштабам проблемы, а также к тому, каким образом продвижение культуры охраны труда может способствовать снижению ежегодной смертности и травматизма на рабочем месте. Международный день памяти погибших и пострадавших работников сейчас проводится более чем в ста странах мира, включая Беларусь.

Стараясь усилить внимание к масштабам и последствиям несчастных случаев и заболеваний, связанных с трудовой деятельностью, МОТ поддерживает на всех уровнях действия, направленные на укрепление Охраны труда на производстве.

Сбор достоверной информации важен для определения приоритетов и совершенствования профилактических программ, реализуемых как на национальном уровне, так и на рабочих местах. Поскольку данные о несчастных случаях и заболеваниях, связанных с трудовой деятельностью, имеют важное значение для их профилактики, существует необходимость совершенствования систем регистрации и уведомления, а также сбора и анализа на национальном уровне данных по охране труда. Это позволит странам получить более правдивые показатели эффективности национальных систем охраны труда и определить, какие связанные с охраной труда проблемы в первую очередь требуют выделения ресурсов, объем которых зачастую бывает ограничен.