

различных институтов (семьи, школы, церкви, общественных объединений и др.) осуществляется целенаправленное воздействие на формирование жизненной позиции личности.

Список использованных источников:

1. Конституция Республики Беларусь. – Минск: Амалфея, 2005. – 48 с.
2. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.region.grodno.by/ru/dfge/konception. – Дата доступа: 11.02.2017.
3. Лагуновская, Е.А. Ценности христианства в формировании нравственной культуры современного белорусского общества: монография / Е.А. Лагуновская. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2011. – 147 с.
4. Павловская, О.А. Актуальные проблемы обеспечения духовно-нравственной безопасности Республики Беларусь / О.А. Павловская // Безопасность Беларуси в гуманитарной сфере: социокультурные и духовно-нравственные проблемы / НАН Беларуси, Ин-т философии; О.А. Павловская [и др.]; под ред. О.А. Павловской. – Минск: Беларус. навука, 2010. – С. 217–230.
5. Трубецкой, Е.Н. Избранные произведения / Е.Н. Трубецкой. – Ростов н/Д: Феникс, 1998. – 512 с.

Чернюк В.П., Шляхова Е.И.

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ МАЛООТАПЛИВАЕМОГО ЗДАНИЯ

Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства

В бывшем Брестском ИСИ (нынешнем БрГТУ) и Всесоюзной НИИ по строительству магистральных трубопроводов (ВНИИСТе) разработана достаточно простая и эффективная система отопления здания. Она позволяет отапливать здания и сооружения с рабочей температурой, близкой к 0°С. К таким объектам могут относиться, например, овощехранилища, гаражи, склады, стоянки и др., эксплуатационная температура внутри которых незначительно выше 0°С, т.е. примерно 1-2°С. Известны системы отопления здания, включающие котел, соединенные с ним трубопроводы, по которым циркулирует горячая вода, и связанные с ними теплообменные аппараты [1]. Однако эта система обладает большой металлоемкостью, инертностью, сложностью монтажа и сравнительно низкой эффективностью. Известна также система отопления здания, включающая котел, трубы, выполненные с закрытыми торцами и заполненные легкокипящей жидкостью, например эфиром, и соединенные с трубами теплообменные аппараты, причем один из концов каждой трубы размещено в нагревательном котле [2]. Недостатком этой системы является низкая эффективность отопления, вследствие необходимости нагрева концов всех труб, а также повышенная пожароопасность системы, обусловленная необходимостью применения в качестве теплоносителя легкоиспаряющейся жидкости и вакуумирования внутренней полости труб. Кроме того, для этой системы отопления характерны также сложность монтажа и невозможность использования ее труб по иному назначению, например, в качестве несущих конструкций.

Для повышения эффективности, улучшения экономичности и снижения пожароопасности авторами разработана новая система отопления здания, защищенная а.с. СССР №863959 [3], не требующая ни котла, ни труб, а также внешнего подвода тепловой энергии, т.е. отопления вообще.

Система (рис. 1) содержит вертикальные трубы 1 с закрытыми торцами. Нижний конец каждой из труб 1 погружен в грунт 2 ниже его сезоннооттаивающего (сезоннопромерзающего) слоя 3 на глубину 2...4 м, в котором температура в наихудший (зимний) период времени составляет примерно 6...8°C. В пределах глубины погружения наружная поверхность труб покрыта теплоизоляцией 4. Верхний конец труб, размещенный над грунтом внутри помещения, соединен с теплообменными аппаратами 5, а сама полость труб 1 заполнена жидким теплоносителем, например, керосином 6.

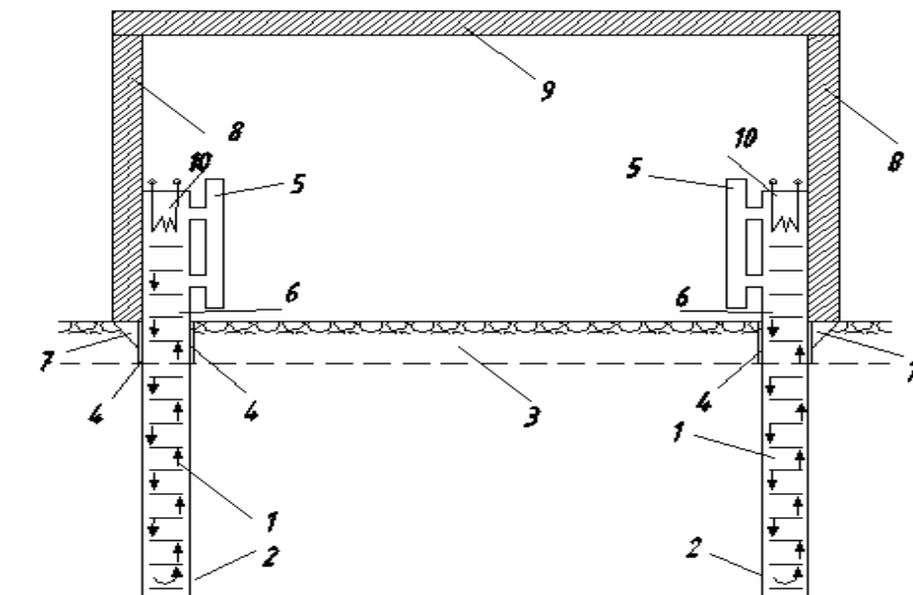


Рис. 1. Система отопления малоотопливаемого здания

На наружной поверхности труб 1 выполнены опорные части 7 для опирания элементов ограждающих конструкций 8 и кровли 9 здания. В полость труб 1 могут быть вмонтированы трубчатые нагреватели или охладители 10 для дополнительного подогрева теплоносителя 6 в период критических ситуаций (температура в помещении ниже предельно допустимой) или охлаждения в летний период времени (температура воздуха в помещении выше предельного допустимой). Сами трубы 1 могут выполнять роль несущих конструкций – свай.

Система работает следующим образом. Под действием температур грунта (6...8°C) и воздуха в помещении (порядка 0°C) возникает разность температур теплоносителя 6 примерно 6...8°C в надземной и подземной частях труб 1. В результате происходит естественная конвекция (другими словами циркуляция) керосина 6 между двумя частями труб. Нагретый, а следовательно, более легкий, керосин 6 поднимается в верхнюю часть трубы 1, а затем и в теплообменные аппараты 5. Охлаждаясь в них (за счет отдачи тепла аппаратам) и увеличивая свою плотность, керосин опускается в нижнюю часть трубы 1. Этот процесс длится непрерывно. Непрерывно выносятся и тепло из грунта 2 в теплообменные аппараты 5, а затем и в помещение здания. Этот процесс длится весь зимний период. 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 (труба) автоматически запирается (более теплый и легкий керосин б остается в верхней части трубы 1.) Процесс обогрева здания происходит автоматически и длится непрерывно. Летом для охлаждения трубчатые нагреватели 10 можно превратить в трубчатые охладители 10.

Таким образом, отопление здания осуществляется за счет естественной (не принудительной) конвекции теплоносителя б под действием разности температур воздуха в помещении и грунта ниже слоя сезонного промерзания грунта. Чем больше эта разность, тем более эффективен этот процесс. Выполненные системы отопления данным образом обеспечивает ее экономичность (за счет дарового тепла), простоту и пожаробезопасность. Кроме того, отдельные конструктивные элементы системы (трубы) можно использовать по иному назначению, например в качестве несущих элементов (свай), что значительно удешевляет стоимость отопительной системы.

Данная система может быть еще более эффективно использована при наличии подземных (естественных) теплоисточников, а также в торфяниках, подвергающихся гниению и выделяющих значительное количество тепла, и при хорошей (достаточной) утепленности слоя сезоннопромерзающего грунта природными (листвой, торфом, соломой) или искусственными (пенопластом, рубероидом, минераловатными матами и плитами) материалами.

Список использованных источников:

1. Богословский В.Н. и др. Отопление и вентиляция.- М.: Стройиздат, 1970.
2. А.с. СССР №533799. МКИ F24D12/00.
3. А.с. СССР №863959. МКИ F24D7/00. Авт. Чернюк В.П. и др.

Ярошевич А.В.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЕНСАЦИИ ИНДУКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Брестский государственный технический университет, к.т.н., доцент кафедры АТПиП

Среди многочисленных факторов, оказывающих влияние на эффективность работы системы электроснабжения, одно из приоритетных мест занимает проблема покрытия индуктивной мощности. Однако, в сетях коммунально-бытовых потребителей, содержащих преимущественно однофазную, коммутируемую по индивидуальному режиму нагрузку, устройства покрытия индуктивной мощности применяются еще недостаточно.

Наглядное представление [2] о сущности компенсации индуктивной мощности даёт рис.1. На рис. 1а изображена схема электрической цепи. Пусть до компенсации потребитель имел активную мощность P , соответственно ток I_a (отрезок OB на рис.1б) и реактивную мощность от индуктивной нагрузки Q_L с соответствующим током I_L (отрезок BA). Полной мощности S_I соответствует вектор I_H (отрезок OA). Коэффициент мощности до компенсации $\cos \varphi_1$.

Векторная диаграмма компенсации представлена на рис. 1в. После компенсации, т.е. после подключения параллельно нагрузке конденсаторной установки KU с мощностью Q_K (ток I_C), суммарная реактивная мощность потребителя будет уже $Q_I - Q_K$ (ток $I_L - I_C$) и соответственно снизится угол сдвига фаз с φ_1 до φ_2 и повысится коэффициент мощности с $\cos \varphi_1$ до $\cos \varphi_2$. Полная