**УДК 697.133**

**ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПОТЕРЬ**

*Д.А.Кладовщиков студент, Е.П.Чупакова студент*

*Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева*

*302026, г.Орел, ул. Комсомольская, д. 95, тел. (4862) 751-318*

*E-mail:* *kladowschikov2016@yandex.ru*

***Аннотация:*** Рассмотрение и сравнение энергоэффективности применения различных видов труб и теплоизоляции к ним в инженерных системах жилого здания, для снижения теплопотерь.

***Ключевые слова***: теплоизоляция, теплопроводность, коэффициент теплопередачи.

В настоящее времяв городе Орле количество зданий и сооружений, которые подвергаются капитальному ремонту, увеличилось в несколько раз. Как правило, это постройки 1970-80 годов, в которых уже велик износ инженерного оборудования.

Поэтому применение современных и экономичных материалов, а так же новых разработанных технологий по модернизации инженерных систем зданий, является актуальной проблемой, решение которой имеет важное хозяйственное и экономическое значение.

В настоящее время наблюдается тенденция применения полипропиленовых и металлопластиковых труб при проведении капитальных ремонтах зданий, в основном для стояков горячего водоснабжения (в СССР поквартирные стояки горячего водоснабжения прокладывались в основном открытыми и без утеплителя). Коэффициент теплопроводности у этих материалов хоть и ниже, чем, к примеру, у стальных труб, но все равно является очень высоким. К примеру, у стальных труб коэффициент теплопроводности равен (приблизительно)  52 Вт/(м\*К), а у полиэтиленовых труб всего 0,30 Вт/(м\*К). Может показаться, что результат в 0,3 Вт/(м\*К) достаточно хороший, но у современных теплоизоляционных материалов коэффициент теплопередачи составляет порядка 0,03 Вт/(м\*К). Вследствие этого применение полиэтиленовых труб без утеплителя не решает одной из главной проблемы ремонта – высокий уровень теплопотерь. Возникает необходимость в применении современных энегроэффективных теплоизоляционных материалов, что позволит более эффективно экономить тепловую энергию. Еще одним плюсом применения теплоизоляционных материалов является то, что они защищают инженерные системы (например, на техчердаке или в подвале) от таких негативных факторов, таких как: мороз, резкие перепады температур и застой воды.

Тепловая изоляция трубопроводов выполняется различными материалами. Их выбор зависит от многих факторов, в числе которых: назначение и местоположение магистралей, их диаметр, стоимость, условия эксплуатации.

Наиболее распространены три основных вида утеплителей:

* Минеральные ваты
* Вспененный полиэтилен
* Пенополиуретановые утеплители

Минеральные ваты - это самые популярные до недавнего времени материалы, отличающиеся отличными тепло сберегающими свойствами. Ярким примером является минеральная вата. Теплопроводность минеральной ваты составляет около 0,052 Вт/м\*К. Главный недостаток всех волокнистых утеплителей – они хорошо впитывают воду, из-за чего теряется теплоизолирующие свойства материала.

Вспененный полиэтилен - один из самых популярных вариантов, применяемых в капитальных ремонтах для теплоизоляции коммуникаций. Коэффициент теплопроводности вспененного полиэтилена равна 0,038 Вт/м\*К. Обладая превосходными техническими характеристиками и простотой монтажа, он привлекает ещё и гибкостью, и большим ассортиментом типоразмеров. Благодаря чему его легко установить своими руками на трубы любого диаметра и назначения. Структура материала представляет собой множество мелких замкнутых ячеек, наполненных воздухом, который является лучшим теплоизолятором. Однако вспененный полиэтилен боится высоких температур. Это горючий материал, который начинает деформироваться уже при 90 градусах.

Пенополиуретановые утеплители – один из самых современных утеплителей, который представляет собой ячеистый полимерный материал, замкнутые полости которого заполнены углекислым газом. Из него получается весьма эффективная теплоизоляция для труб отопления и водоснабжения. Коэффициент теплопроводности пенополиуретана равна 0,03 Вт/м\*К. В продаже можно найти трубы, уже утеплённые пенополиуретаном и покрытые защитной оболочкой: полиэтиленовой для прокладки под землёй и из оцинкованной стали для поверхностного монтажа.

В последнее время появился более инновационный способ утепления труб – теплоизоляционная краска. Этот материал представляет собой композит на полимерной основе, состоящий из полых керамических микросфер. Этот материал всё чаще используется в строительной сфере вместо традиционных утепляющих материалов. Основное достоинство жидкой керамической краски — тонкий слой покрытия при высоких гидро- и термоизоляционных характеристиках. Коэффициент теплопроводности этого материала по данным проведенных выше испытаний в указанных условиях составляет в среднем 0,001 Вт/м ºС. Керамический жидкий утеплитель внешне напоминает обычную акриловую краску. Прекрасные технические характеристики обеспечивает уникальный состав материала. При длительном воздействии ультрафиолета и других физико-химических факторов, материал не теряет своих свойств, поэтому жидкий утеплитель отлично подходит для труб отопления. Один из самых больших минусов этого материала является очень большая цена, но распространением применения и увеличения производственной мощности возможно удешевление этого материала.

В заключении вышеизложенного, при применении комплекса мероприятий, таких как замена устаревших стальных труб и применение энергоэфективных теплоизоляционных материалов, будет достигнута задача по снижению теплопотерь инженерных систем, что в последствие снизит общие теплопотери всего здания в целом.

**Список используемой литератры**

1. ГОСТ 32415-2013. Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия. [Текст]-М.: Минрегион\России, 2013.-79 с
2. ГОСТ Р 56729-2015. Изделия из пенополиэтилена теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок. Общие технические условия[Текст]-М.: Минрегион\России, 2015.-24 с
3. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-203\* [Текст]-М.: Минрегион России, 2013.-139 с.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01.99\* [Текст]-М.: Минрегион\России, 2013.-113 с.
5. СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85 – [Текст]-М : Минрегион\России, 2012. – 46 с.