

Ермолаев Тимур Викторович,

студент магистратуры 1-го года обучения;

научный руководитель – Кондратьев Александр Евгеньевич,

канд. техн. наук, доцент,

кафедра «Промышленная теплоэнергетика»,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

г. Казань, Республика Татарстан, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ

В работе рассматривается применение нанотехнологий для снижения тепловых потерь в теплоэнергетике.

Ключевые слова: теплоизоляция, нанотехнологии, энергосбережение, теплоотдача, коррозия.

На сегодняшний день вопросы по качеству теплоизоляции трубопроводов остаются достаточно актуальными. Без теплоизоляционных материалов становится невозможным функционирование систем теплоэнергетики, производственных цехов и вообще всего того, что связано с трубопроводами. Трубопроводы требуется утеплять и оберегать от коррозии. Достаточно долго кроме пенополиуретана, минеральной ваты и полистирола лучших способов теплоизоляции не было, в связи с этим была необходимость производить их замену раз в 1,5-2 года. Воздействие осадков и перепада температур также разрушает слой традиционной теплоизоляции, и она попросту отслаивается. Соответственно, при несвоевременной замене слоя теплоизоляции наносится значительный вред производству [2].

Для решения данной проблемы предлагается жидкая теплоизоляция, представляющая собой сверхтонкое энергосберегающее покрытие, которое состоит из стеклянных и силиконовых шариков. Внутри первых – вакуум, вторые несут разреженный воздух. Их диаметр – всего 100-200 мкм. Другими словами, это – сверхтонкая жидкая теплоизоляция, которая наносится на поверхность подобно краске. Эффект теплосбережения достигается уже при толщине рабочего слоя всего в один миллиметр. Ею покрывают трубопроводы

и котлы, кровли, фундамент, стены и фасады, цистерны, тепловые сети. На рис. 1 показана разница между обычной и нанотехнологичной теплоизоляцией [4].

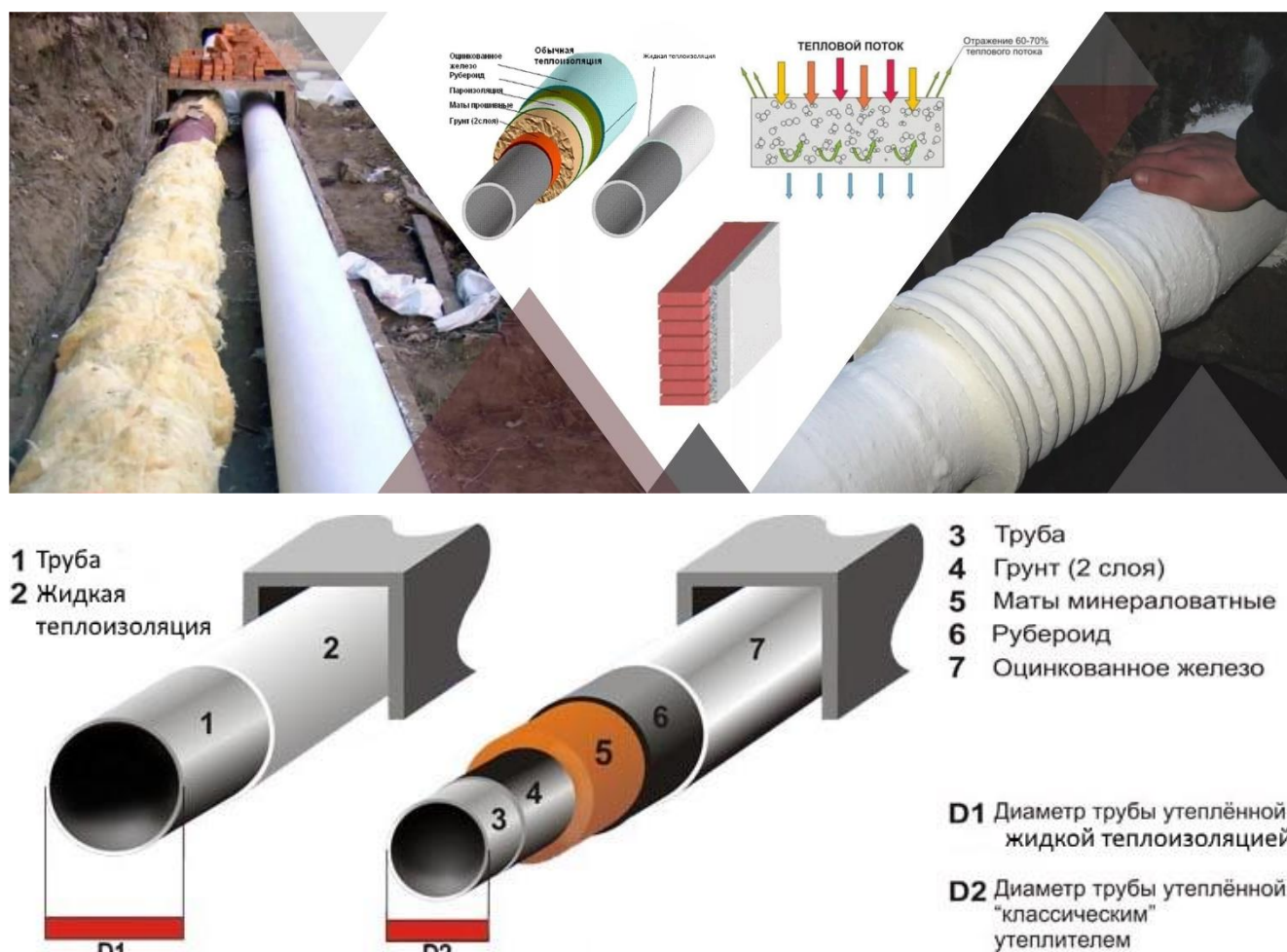


Рисунок 1 – Примеры применения обычной изоляции и наноизоляции

Принцип работы наноутеплителя заключается в медленной теплопередаче с поверхности и отражении теплового излучения. Секретом такой изоляции является её основа – густая текучая композиция из синтетического каучука и акриловых полимеров, внутри которых находится вакуумированные (разреженный газ) стеклянные микросферы, заполненные воздухом и полые силиконовые шарики (нанотехнологии), делающие материал лёгким, гибким, растяжимым [1].

Структурированные таким образом силиконовые и вакуумированные керамические микросферы создают эластичный силовой каркас покрытия, который обладает высоким термическим сопротивлением. Полимер, опираясь

на этот эластичный каркас, образует продольно слоистую структуру в виде плёнки, разделённую воздушным тончайшим зазором. В результате формируется эластичное, не пропускающее капельную влагу покрытие. Такое покрытие также предотвращает образование коррозии, что продлевает срок службы тепловых сетей и уменьшает потери тепла в окружающую среду.

Жидкая теплоизоляция, 1 мм которой сравним по эффективности с 50 мм пенополистирола, минеральной ваты, либо 30 мм пенополиуретана – это важное решение в области энергосбережения. Сверхтонкая изоляция обладает минимальной теплоотдачей, теплопроводностью и теплоусвоением.

Жидкая керамическая изоляция обладает адгезионными свойствами почти ко всем материалам. Ее неоспоримыми преимуществами являются легкость монтажа, противостояние температурным колебаниям (эластичность) и атмосферным воздействиям, безопасность [3].

1. Легкость нанесения. Жидкая теплоизоляция для труб наносится обычной кистью, валиком или краскопультom. С ее помощью можно обработать даже труднодоступные изгибы, стыки или резьбу. Кроме того, теплокраска обладает отличной адгезией: она одинаково хорошо наносится на металл, пластик или другой материал. Ни один традиционный утеплитель не может обеспечить такого же надежного прилегания к поверхности.

2. Ремонтпригодность. Жидкий утеплитель для труб позволяет оператору видеть все возможные изъяны основания. А потому, если возникнет протечка, ее будет достаточно просто обнаружить. Очистить участок трубы от такого утеплителя можно за несколько минут. После проведения ремонтных работ его точно так же можно будет «закрасить» новым слоем теплокраски.

3. Безопасность. Жидкая теплоизоляция не выделяет вредных веществ, поэтому ее можно применять даже внутри помещений. Кроме того, она взрыво- и пожаробезопасна.

4. Эстетичность. Труба, покрытая жидкой теплоизоляцией, смотрится гораздо лучше бесформенной конструкции из неровных слоев минваты. Кроме того, производители предусмотрели возможность колеровки этого материала.

5. Долговечность. В зависимости от разновидности, такое покрытие прослужит от 10 до 40 лет. Долговечность достигается за счет устойчивости материала к механическим повреждениям, УФ-излучению, высокой влажности и перепадам температур. Некоторые виды теплокраски также невосприимчивы к агрессивной химической среде [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яхина Л.Т. Жидкая теплоизоляция в теплоэнергетике / Сборник «Материалы докладов XI Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения», г. Казань, 2016 г. – С. 70.
2. Киямов Ильгам Киямович и [др.] Патент на полезную модель № 2014133993/03, 19.08.2014 «Нанотеплоизоляция тепло- и нефтепроводов».
3. <https://astratek.ru/>
4. <http://korundteploizolyaciya.ru/nanotehnologii-sberegut-nashi-doma.html>
5. <http://alfatec.ru/tehnicheskie-harakteristiki/zhidkaya-teploizolyatsiya-dlya-truboprovodov.html>