

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Е.И. Шульга, студентка гр. ТЭб-142, 1 курс

Научный руководитель: С.В. Вик, к.э.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева  
г. Кемерово

Одной из наиболее важных проблем любой котельной, это снижения потерь на стадии подачи и при распределении теплоносителя к потребителю. В настоящее время удельный вес потерянной тепловой энергии от общего объема произведенной тепловой энергии за год составляет до 30 процентов. Износ тепловых сетей составляет до 60 процентов.

Теплоизоляционные покрытия из пенополиуретана относятся к современным энергосберегающим технологиям. Применение данного высокоэффективного материала для теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей позволяет на 20-35 процентов снизить тепловые потери по сравнению с трубопроводами в традиционной изоляции, увеличить срок службы изоляции до 25-30 лет и снизить трудоемкость при выполнении изоляционных работ.

Актуальность энергосберегающих технологий, связана не только с тем, чтобы ощутить экономический эффект на предприятии, но так же важен экологический аспект.

Представим примерный расчет производства работ по утеплению минеральной ватой:

1. Слой минеральной ваты в 200мм = 450 руб./ $m^2$
  2. Стоимость производства работ по монтажу = 100 руб./ $m^2$
  3. Пороизоляционная пленка = 25 руб./ $m^2$
  4. Стоимость производства работ по монтажу пароизоляции = 50 руб./ $m^2$
  5. Стоимость элементов монтажа (каркас) = 17 руб./ $m^2$
  6. Транспортные расходы = около 3% (еще 17 руб./ $m^2$ )
- Итого получаем 659 руб./ $m^2$**

Представим примерный расчет теплоизоляционных работ пенополиуретаном:

1. Толщина среднего слоя ППУ всего 50 мм
2. ППУ является хорошим пароизолятором, следовательно монтаж пленок не требуется
3. Элементов монтажа тоже нет
4. Транспортные расходы включены в стоимость работ

**Его средняя стоимость работ по утеплению составит 650 руб./ $m^2$**

Экономия за  $m^2$  составляет 9 рублей

## СРАВНЕНИЕ ЖЕСТКОГО ПЕНОПОЛИУРЕТАНА (ППУ) С ДРУГИМИ УТЕПЛИТЕЛЯМИ

ПОКАЗАТЕЛИ	ПЕНОПОЛИ-УРЕТАН	ПЕНОПОЛИ-СТЕРОЛ	ПЕНО-ПЛАСТ	МИНЕРАЛ. ВАТА
Коэффициент теплопроводности, Вт/мК	<b>0,022</b>	0,035	0,04	0,045-0,05 (сухая) 0,18-0,2 (влажная)
Толщина покрытия, мм	<b>50 мм.</b>	80 мм.	100 мм.	200 мм.
Наличие крепежа	<b>Нет</b>	Да	Да	Да
Необходимость пароизоляции	<b>Нет</b>	Нет	Да	Да
Необходимость складировать	<b>Нет</b>	Да	Да	Да
Производительность работ	<b>200-300 м<sup>2</sup></b>	30-60 м <sup>2</sup>	30-60 м <sup>2</sup>	30-60 м <sup>2</sup>
Фактические тепловые потери	<b>В 1,7 раза ниже нормативных СниП 2.04.14-88</b>	Нет данных	Нет данных	Превышение нормативных СниП после 12 месяцев эксплуатации.
Срок эксплуатации	<b>50 лет</b>	15 лет	15 лет	3 года
Водопоглощение, %	<b>1</b>	0,5	2	10-15
Температура применения, 0С.	<b>-150...+120</b>	-50...+80	-150...+80	-70...+250
Дает усадку	<b>Нет</b>	Нет	Нет	Да
Группа горючести	<b>Г1, Г2, Г3</b>	Г4	Г4-Г3	Г1-НГ

Из приведенной таблицы видно:

- ❖ самый маленький коэффициент теплопроводности (способность вещества переносить тепловую энергию)  $\alpha = 0,022$  у пенополиуретана, в то время как у минеральной ваты этот же коэффициент больше на 0,023-0,028 Вт;
- ❖ Показателем качества пенополиуретана как утеплителя также является достаточная толщина наносимого слоя: ППУ – 50, пенополистирол – 80, пенопласт – 100, а минвата (по последним требованиям) – 200 миллиметров.

- ❖ отсутствие крепежа, что позволяет сэкономить на покупки дополнительных комплектов (клей и т.п.) для крепежей;
- ❖ Отсутствие пароизоляции;
- ❖ Отсутствует необходимость в складировании, что помогает сэкономить на аренде склада
- ❖ Производительность работ больше чем у других утеплителей (бригада из 3 человек) за смену успевает покрыть 200-300 м<sup>2</sup> в то время как минеральной ваты успевают покрыть 30-60 м<sup>2</sup>. Проведение работ для минеральной ваты только в теплую и сухую погоду.
- ❖ Пенополиуретан более устойчив к влаге и агрессивной среде, в то время как теплоизоляционные свойства мин.ваты теряются и восстановлению не подлежат
- ❖ принципиальное отличие ППУ от рулонных и плиточных утеплителей – **полное отсутствие «мостиков холода»**, ведущих к потерям, появлению конденсата и разрушению как самого утеплителя, так и поверхности.
- ❖ Важнейший на сегодня показатель, напрочь отсутствующий у минвата, выделяющей фенолы и формальдегиды даже без особого нагревания, к тому же направляющей в воздух вредные для здоровья волокна. И если ППУ и пенополистирол не интересует грызунов-вредителей, то этого нельзя сказать о пенопласте и минвате – излюбленных материалах для зубов любого грызуна.
- ❖ Самый большой срок эксплуатации у пенополиуретана от 30-50 лет, в то время как у других утеплителей 3-15 лет

Из приведенного анализа следует, что более конкурентоспособен чем другие, как по цене так и по качеству - пенополиуретан (ППУ), который подходит для теплоизоляции любых объектов, а так же отличается большим сроком службы.

### Список литературы:

1. Журнал "Новости теплоснабжения"