

## **Теплоизоляция пенополиуретаном**

Утепление и теплоизоляция помещений пенополиуретаном - одни из услуг, оказываемых нашей компанией. При тепло-гидроизоляции пенополиуретаном мы используем современное оборудование фирмы «GRACO».

**Утепление пенополиуретаном** - это наиболее эффективный и современный способ звуко-, гидро-, паро-, и теплоизоляции.

**Пенополиуретан (ППУ)** – это вид газонаполненной пластмассы, структура которой представляет собой воздухосодержащие ячейки. При нанесении на поверхность пенополиуретан вспенивается, затем образует однородный и плотный слой теплоизолирующего материала.

### **Теплоизоляция помещений пенополиуретаном имеет ряд преимуществ:**

- бесшовность (данная технология напыления не образует ни трещин, ни щелей, ни пустот);
- высокий уровень шумоизоляции и теплоизоляции обеспечивается благодаря монолитной структуре;
- малый коэффициент теплопроводности;
- напыление не требует предварительной подготовки поверхности и может наноситься на абсолютно любую геометрию поверхности;
- высокая адгезия к любым стройматериалам кроме полиэтилена;
- пенополиуретан является практически универсальным материалом: летом он обеспечивает прохладу, а зимой - тепло;
- пенополиуретан не подвергается воздействию сырости и прочих грибков;
- не представляет интереса для насекомых и грызунов, так как отсутствуют органические соединения;
- хорошо сохраняется при любых температурах;
- длительный срок службы (30 лет) и сохранение функций теплоизоляции в течение всего эксплуатационного срока.

**Пенополиуретан** (или сокращенно ППУ) – это разновидность пенопластов, в частности, газонаполненных пластмасс.

Как материал, Пенополиуретан представляет собой структурированный набор ячеек (трехмерных сот), заполненных воздухом. Вследствие этого, Пенополиуретан - это уникальный утеплитель с коэффициентом теплопроводности (немного больше, чем у воздуха) 0.022-0.024 Вт/мЧ°К.

**«Если требуется теплоизоляция, то с вероятностью 99.99% можно и нужно использовать ППУ!!!».**

## **Применение пенополиуретана**

**1.** Теплоизоляция пенополиуретаном при строительстве и капитальном ремонте жилых и промышленных зданий, индивидуальных домов, коттеджей. При этом используются готовые элементы (плиты, панели, сэндвичи), либо производство пенополиуретана по технологии напыления осуществляется непосредственно на стройплощадке:

- теплоизоляция внешних стен пенополиуретаном под покраску или штукатурку или фасадную облицовку;
- внутренняя теплоизоляция пенополиуретаном между направляющими (с последующей облицовкой гипсокартоном или иными панелями);
- внешняя тепло- и гидроизоляция пенополиуретаном кровли;
- внутреннее и наружное утепление скатной крыши (напыление ППУ между направляющими с последующим укрытием);
- изоляция ППУ чердачных и/или подвальных этажей (напыление утеплителя на пол или потолок);
- теплоизоляция стен;
- теплоизоляция фасадов;
- теплоизоляция кровли;
- теплоизоляция зданий;
- теплоизоляция фундамента цокольного этажа;

**2.** Теплоизоляция пенополиуретаном объектов хранения продуктов (овощехранилища, зернохранилища, картофелехранилища, холодильные камеры) посредством бесшовного нанесения полиуретановой пены, в т.ч. нанесение пенополиуретана на стены и потолки конструкций из профнастила.

**3.** Строительство быстровозводимых промышленных и гражданских объектов.

**4.** Другая значительная сфера применения полиуретановой пены, это трубопроводный транспорт. При этом для изоляции труб используются как готовые скорлупы ППУ (производство ппу-скорлуп осуществляется в цеховых условиях), так и непосредственно производство пенополиуретана на объекте методом напыления или заливки:

- теплоизоляция ППУ трубопроводов горячего и холодного водоснабжения при новой прокладке или при капитальном ремонте;
- теплоизоляция пенополиуретаном канализационных и сточных трубопроводов;
- теплоизоляция труб, мазуто- и нефтепроводов методом бесшовного нанесения пенополиуретана;
- нанесение полиуретановой пены на нефтяные танки;
- теплоизоляция трубопроводов на объектах химии методом заливки под предварительно смонтированный кожух;
- теплоизоляция труб.

Теплогидроизоляция кровель, теплоизоляция зданий, хранилищ, холодильных и морозильных камер- методом напыления пенополиуретаном. (ППУ)

Традиционные конструкции, в том числе и кирпичные, часто не могут обеспечить должного уровня тепло-, паро- и гидроизоляции. Существует решение этой проблемы - технология приготовления и нанесения двухкомпонентного пенополиуретанового утеплителя, **обладающего самым низким коэффициентом теплопроводности (0,022 Вт/мК)**. Слои полиуретана толщиной 5 см по теплопроводности соответствуют 1,6 м кирпичной кладки. Обладая отличными адгезионными свойствами, материал идеально прилипает к горизонтальным и вертикальным поверхностям любой формы, надежно закрывая швы, неровности и трещины. Пенополиуретановые смеси дают возможность получить бесшовный теплогидроизоляционный слой по всему контуру крыши, исключая возникновение мостиков холода. Таким свойством не обладает ни один из традиционных листовых теплоизоляционных материалов. **Плотность ППУ составляет 40-60 кг/м<sup>3</sup>**.

С помощью предлагаемой технологии можно выполнять работы по изоляции конструкций, как в новом строительстве, так и при реконструкции зданий. Специальные добавки не только защищают конструкцию от коррозии, но и приостанавливают этот процесс. Пенополиуретановые покрытия не требуют обновления и ремонта в течение всего срока службы здания. Компоненты изготовлены на водной основе и являются экологически чистыми продуктами. Использование этого материала при утеплении и гидроизоляции кровель позволяет покрывать кровли любой формы и сложности, не создавая при этом ни одного стыка. По сравнению с традиционными методами экономия времени при покрытии кровли может достигать 80 %, а экономия денежных средств - 50 %. **30-ти летний опыт эксплуатации кровли, изолированной с использованием ППУ, в Европе и США показали, что окупаемость такой кровли составляет в среднем 5 лет, за счет снижения затрат на отопление.** При благоприятных условиях опытная бригада может покрывать до 500 м<sup>2</sup> кровли за смену. Покрытие может наноситься также на стены, пол, потолок, что позволяет производить **изоляцию холодильных и морозильных камер, различных хранилищ.**

**Срок эксплуатации кровли не менее 30-лет, теплогидроизолированной ППУ с нанесением специального защитного покрытия от ультрафиолетового излучения, при правильной эксплуатации.**

**Основные преимущества данной технологии:**

- уменьшение расходов на использование тепловой энергии;
- ограничение до минимума потерь тепла через крышу и его аккумуляция в стенах;

- ликвидация утечки тепла через стыки в блоках и панелях;
- применения меньших по мощности радиаторных батарей;
- устранение конденсации водяных паров в стенах и предохранение их от появления плесени и гриба;
- увеличение срока службы зданий благодаря меньшей подверженности механическим повреждениям и воздействию атмосферных явлений;
- противодействие появлению на крышах микротрещин, возникающих из-за внутреннего перенапряжения;
- отсутствие вредных для здоровья веществ;
- снижение расходов на строительство путем уменьшения толщины стен;
- повышение звукоизоляции перегородок и стен.

Пенополиуретановое покрытие имеет гигиенический сертификат и сертификат пожарной безопасности.

### **Технические характеристики системы ППУ.**

<b>Параметры</b>	<b>Значение</b>	<b>Единица измерения</b>
Плотность (в ядре)	45-60	кг/ куб.м
Прочность при сжатии	0,39	Н/кв мм
Сжатие	7	%
Прочность при изгибе	0,59	Н/кв. мм
Прогиб	20	мм
Водопоглощение после 168 часов	1,4	% об.
Теплопроводность (10. tr (значение при средней температуре 10 шС)	0,021	Вт/мК
Коэффициент паропроницаемости	100	-
Формоустойчивость под нагрузкой	3,4	%

Содержание закрытых ячеек	96	%
---------------------------	----	---

**Сравнительные характеристики:**

<b>Теплоизолятор</b>	<b>Плотность (кг/м<sup>3</sup>)</b>	<b>Коэффициент теплопроводности ( Вт/мК)</b>	<b>Срок эксплуатации (лет)</b>	<b>Рабочая температура (С)</b>
<b>Пенополиуретан (жесткий)</b>	<b>35-160</b>	<b>0.021</b>	<b>20</b>	<b>-200...+160</b>
Минеральная вата	15-150	0.052-0.058	5	-40...+120
Пенополистерол	15-35	0.043-0.064	15	-80...+80
Пенобетон	250-400	0.145-0.16	10	-30...+120
Керамзит	0.14-0.18	20	-	-
Кирпич	1000	0.45	-	-

**Из приведенной таблицы следует, что пенополиуретан бесспорно стоит на первом месте среди теплоизоляторов.**