

О пенополиуретане- современном утеплителе.

Одна из самых острых проблем в мире – экономия и эффективное использование энергоресурсов.

Все более широкое распространение в среде теплоизоляционных материалов получают газонаполненные полиуретаны (**пенополиуретаны**). Высокая технологичность обуславливает широкий спектр применения **ППУ**.

1. Холодильная техника (тепло- и хладоизоляция бытовых и торговых холодильников, складов-хранилищ пищевых и продуктов);
2. Транспортная холодильная техника (теплоизоляция авторефрижераторов, железнодорожных вагонов – рефрижераторного типа «термос»);
3. Строительство быстровозводимых промышленных и гражданских объектов (теплоизолирующая и несущая способность жестких **ППУ** в составе сэндвич-конструкций)
4. Строительство и капитальный ремонт жилых зданий, индивидуальных домов, коттеджей (Теплоизоляция наружных стен, внутренняя изоляция кровли, изоляция оконных проемов, дверей и т.д.);
5. Промышленное и гражданское строительство (наружная гидро-и теплоизоляция кровли жестким ППУ методом напыления);
6. Трубопроводный транспорт (теплоизоляция нефтепроводов, высокоэффективная изоляция низкотемпературных трубопроводов на объектах химии методом заливки под предварительно смонтированный кожух);
7. Тепловые сети населенных пунктов (теплоизоляция жестким **ППУ** трубопроводов горячего водоснабжения при новой прокладке или при капитальном ремонте с использованием различных технологических приемов).

Нанесенная таким образом изоляция позволяет создать монолитное, полностью гидроизолирующее покрытие. Дополнительной защиты не требуется – только покраска для защиты от прямых солнечных лучей.

Напыление **ППУ** – наиболее перспективный метод создания тепло- и гидроизоляционных покрытий. Способность **пенополиуретана** покрывать поверхность сложной формы с хорошей адгезией гарантирует архитекторам возможность проектировать и осуществлять теплоизоляцию различных элементов зданий, имеющих сложные формы: выступы, арки, колонны и т.д.

Пенополиуретан идеально подходит для ремонта поврежденных кровель (с любым углом наклона) старых зданий с недостаточной теплоизоляцией. Как показывает опыт, например, при покрытии кровли методом напыления **ППУ**, экономия времени по сравнению с традиционными методами, составляет до 80%, а экономия денежных средств – до 50%.

При использовании этой технологии кровля сначала покрывается слоем в 40 – 50 мм теплоизоляционного пенополиуретанового покрытия плотностью 60 – 80 кг/м³, а затем, дополнительно специальным защитным гидроизоляционным слоем **пенополиуретана** повышенной плотности. Толщина защитного слоя выбирается в диапазоне от 10 до 3 мм (в зависимости от плотности материала: от 120 до 500 кг/м³). Причем дополнительное покрытие требуется только в том случае, если известно, что поверхность кровли будет испытывать механические воздействия со стороны внешней среды: чистка снега зимой, частые перемещения людей и перемещение тяжелого груза и т.д.

Благодаря технологическим свойствам **пенополиуретан** идеально подходит для утепления чердаков, внутренней стороны крыш (прекрасно ложится даже на вертикальную поверхность), а также на вертикальных строительных элементах, таких как стены и фасады. Кроме того, ППУ – идеальное средство изоляции пола.

Долговечность **ППУ** оценивается в 35 – 50 лет. В Германии, США, Швеции, Японии специалисты разбирают конструкции стен, крыш, фундаментов, срезают с труб образцы **ППУ**, залитого в 70-ых годах прошлого века и корректно формулируют – «свойства не изменились». Нет химических причин для разрушения правильно сделанного **ППУ**. Более 90% ячеек **ППУ** замкнуты, то есть представляют собой пластиковые капсулы, заполненные углекислым газом. **ППУ** строительного назначения паро-, газо-, водонепроницаемы.

По теплопроводности **ППУ** конкурентов не имеет. Отечественные **ППУ** массового применения устойчиво держат $\lambda = 0,028 \text{ Вт/м}\cdot\text{Сград}$ и имеют тенденции в ближайшие 2 – 3 года опустится до $\lambda = 0,02 \text{ Вт/м}\cdot\text{Сград}$. Ближайший по качеству (но уступающий по технологичности) экструдированный пенополистирол имеет $\lambda = 0,03 \text{ Вт/м}\cdot\text{Сград}$ и снижения коэффициента теплопроводности не предвидится, хотя стоимость 1 м³ - не менее 150 USD.

В отличие от большинства теплоизоляционных материалов теплопроводность **ППУ** от влажности среды не зависит (чего не скажешь, например, о минеральной вате), хранение под дождем и снегом – нормальное. Чтобы рассчитать сравнительную теплозащитную эффективность различных строительных материалов достаточно поделить их λ . Например, для пенополистирола и **ППУ** это $0,04/0,028 = 1,43$, т.е. 10 см ленты 14,3 см сухого полистирола. Для кирпича и **ППУ** это $0,80/0,028 = 28,57$, т.е. 10 см **ППУ** эквивалентны 285,7 см кирпича. Для волокнистых теплоизоляционных материалов такой расчет не корректен, так как в российских строительных реалиях воду они наберут обязательно, теплопроводность при этом увеличивается в разы.

Пенополиуретан обладает уникальным свойством предотвращения распространения огня: он плавится только там, где на него воздействует открытое пламя. Это свойство активно используется в танках, БТР, БМП, где под броней имеется слой **ППУ**. Это делается, во-первых, для теплоизоляции (иначе страшно представить, что будет с экипажем, если за бортом -30°C или +30°C). Во-вторых, **ППУ** используется как пассивная защита от воздействия зажигательных снарядов. Изоляция оплавится в месте попадания, но распространение огня по плоскости исключено.

Себестоимость напыления **пенополиуретана** с учетом всех возможных потерь (уменьшение слоя, снос факела, рикошет, потеря тепла на холодной поверхности) составляет 3600 рублей за 1 м³. Типичная ошибка считать, что по этой причине он применим только для элитного и дорогого жилья. Практика показала, что в средней полосе России даже слой **ППУ** толщиной в 3 см может избавить жильцов от холода в квартирах зимой. Себестоимость 1 м² такого покрытия составляет 200 рублей. Фирмы, занимающиеся напылением **ППУ**, оценивают работы по созданию такого покрытия минимум в 400 рублей, при этом чистая прибыль может превышать 100%. И это данные для центральной части России, где имеется достаточное количество организаций, занимающихся работами по напылению **ППУ**. Использование **ППУ** – это неоспоримые преимущества.

При напылении теплоизоляционный слой наносится на любую поверхность с любой конфигурацией. Залить **ППУ** можно в любую полость, объем которой соответствует порции подачи компонентов.

Совершенная технология обеспечивает наиболее сжатые сроки работ;

При напылении слой получается целостным, без стыков, по которым происходит со временем разрушение покрытия. При заливке все пространство полости заполняется однородным материалом.

При отсутствии механических повреждений срок службы не менее 25 лет;

Применение в широком диапазоне температур (от -250°C до +180°C);

Коэффициент теплопроводности (0,027 – 0,035) Вт/мхГрад;

Материал биологически нейтрален, устойчив к микроорганизмам, плесени, гниению;

Относится к группе трудносгораемых материалов, самостоятельного горения не поддерживает;

Водопоглощение материала с поверхностной пленкой при влажности 98% за 24 часа – 0,04% или 2 г/м².

В мире существует ряд показателей, которые свидетельствуют о степени развитости государства. Северная Америка потребляет 5 кг полиуретанов на душу населения, Азия – 0,6 кг, Япония – 4 кг, Европа со средним Востоком и Африкой потребляют 1,8 кг, в самой Европе в среднем около 4 кг, а в России – чуть меньше 1 кг.

В России еще до сих пор многие не верят, что **ППУ** – материалы с отличными теплоизоляционными свойствами. В Западной Европе в 2000 году было выпущено 85 млн. кв. м панелей, из них 95% с ППУ утеплителем. Работы на заводах неостанавливались даже в летний период, поскольку был большой спрос на эти панели. В России происходило все наоборот – бум был на панели с минватой.

Есть такой показатель: условная экономия энергии через 50 лет. Если **ППУ** при эксплуатации могут достигнуть этого срока, то срок жизни минваты – максимум 15 лет. В условной экономии между этими материалами существенная разница. Цена конструкции, когда мы сравниваем **ППУ** и минвату, практически одна и та же. Только вес конструкции с минватой больше, стоимость монтажных работ значительно выше, разрешающая нагрузка составляет примерно 20-30% разрешающей нагрузки **ППУ**.

Если сравнивать данные по применению различных теплоизоляционных материалов в строительстве за 2003 год, то ППУ в Европе составляют 7-8%, в России – 1%. Доля ППУ в составе панелей в Европе – 95%, в России – 5%.

Комментарии излишни, но безграничный потенциал использования **пенополиуретана** в России бесспорен.

Любой теплоизоляционный материал на 80-90% состоит из воздуха, поэтому гораздо удобнее и выгоднее изготавливать утеплители на месте строительства.

Из одной тонны полиуретановой композиции можно получить 20 кубометров **ПЕНОПОЛИУРЕТАНА**. Тонна – это четыре 200 литровых бочки. Технологичность, экономическая целесообразность и удобство – очевидны. Вместо того чтобы доставлять на стройплощадку готовый утеплитель, достаточно одной Газели, которая привезет в нужное место установку, компрессор и сырье. Помимо этого, если завести на стройплощадку готовый утеплитель, его

следует там хранить, при его монтаже на конструкции необходимы различные дополнительные трудоемкие технологические операции (крепёж плит, их закрытие). Все это становится не нужно, если объект утепляется **ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ** на месте, для чего российскими разработчиками предлагаются недорогие и мобильные комплекты оборудования.

www.moyd0m.ru