

Пенополиуретан с закрытой и открытой ячейкой, отличия

Напыление пенополиуретаном (ППУ) — современная технология для утепления многих строительных объектов. На рынке современной теплоизоляции существует две разновидности пенополиуретана: с открытыми и закрытыми ячейками. Они являются разными по своим физико-механическим характеристикам и могут применяться в различных условиях. Рассмотрим различия, преимущества и недостатки этих двух видов пены, а также области их применения.

Закрытая ячейка ППУ

Пенополиуретан с закрытой ячейкой еще называют **жестким ППУ**, он представляет собой структуру, напоминающую плотную губку, внутри которой миллионы ячеек, заполненных газом. Такая структура получается из жидкой консистенции путем реакции между собой компонентов ППУ, в результате чего пена увеличивается в объеме в 30 раз и полимеризуется. Получается материал, состоящий из газа (на 92%) и твердого вещества (8%), который обладает низкой теплопроводностью. Коэффициент теплопроводности составляет от 0,019 до 0,03 Вт/м³. Материал получается жесткий, прочный, легкий, он отлично задерживает воздух, воду, влагу.

Однако **пенополиуретан с закрытой ячейкой** получается дороже других утеплительных материалов, поскольку для его изготовления расходуется больше сырья. Со временем стоимость утепления может окупиться за счет экономии на отоплении.

И все же, выбор **ППУ** определяется необходимой жесткостью, прочностью, требованиями к пароизоляции и теплоизоляции.

Открытая ячейка ППУ

Пенополиуретан с открытой ячейкой еще называют **мягким ППУ**, он также состоит из «пузырьков с газом», но лопнувших и пропустивших в себя воздух, а его теплопроводность меньше, чем у газа. При производстве из жидких компонентов **ППУ** пена увеличивается в 100 раз, поэтому стоимость утепления таким материалом ниже, чем закрытая ячейка **пенополиуретаном**. На выходе получается эластичный материал, но плотность его в два раза ниже **твердого ППУ**.

Коэффициент теплопроводности колеблется от 0,03 до 0,04 Вт/м³, что также является неплохим показателем и позволяет применять материал для внутренней теплоизоляции зданий. Для наружного утепления его не рекомендуют использовать, так как он имеет большее водопоглощение и худшую пароизоляцию, что отрицательно сказывается на теплоизоляционных свойствах.

При выборе материала нужно учесть, что **открытая ячейка ППУ** имеет отличные звукоизоляционные характеристики.

Сравнительные характеристики и области применения твердого и мягкого ППУ

Чтобы понять, какой пенополиуретан лучше, сведем их основные характеристики в таблицу.

Характеристика	Открытая ячейка	Закрытая ячейка
Теплопроводность	от 0,03 до 0,04 Вт/м ³	0,019 до 0,03 Вт/м ³ .
Водопоглощение	Примерно 15%	Около 5%
Паропроницаемость	0,08 до 0,01	0,04 до 0,05
Плотность	От 8 до 20 кг/ м ³	От 25 до 300 кг/ м ³
Структура пор	Меньше 50% закрытых ячеек	92% закрытых ячеек

По большинству пунктов **пенополиуретан с закрытой ячейкой** выигрывает, но является более дорогим. Поэтому рекомендуется выбирать каждый вид данного материала в зависимости от условий эксплуатации.

ППУ с открытой ячейкой используют:

- для внутренней теплоизоляции каркасных домов, мансард, чердаков, гипсокартонных перегородок;
- для звукоизоляции помещений.

ППУ с закрытой ячейкой используют в условиях холодного климата, а также для утепления:

- фасадов зданий;
- фундаментов;
- влажных помещений.

Когда речь идет об утеплении здания качество должно быть на первом месте, поэтому лучше посоветоваться со специалистом.