



# Лента 3M™ VHB™

## Эксплуатационные характеристики при низких температурах

Технический бюллетень

Декабрь 2001 г.

В настоящем бюллетене описываются типичные эксплуатационные характеристики лент семейства VHB при низких температурах. Характеристики вспененных лент VHB, а также клеепереносящих лент описаны в широком диапазоне температур.

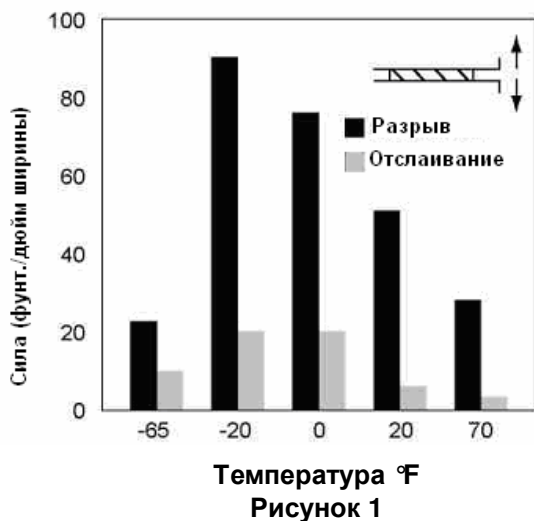
Ленты VHB являются по природе термопластичными: они размягчаются при повышении температуры и становятся более твердыми при понижении температуры. По мере возрастания твердости адгезива и материала основы эксплуатационные характеристики, измеренные по стандартной методике испытаний, описанной в технических бюллетенях по лентам VHB, обычно возрастают. Этот рост характеристик графически представлен на рис. 1. На этом графике показана зависимость усилий на разрыв и отслоение от температуры для ленты 3M VHB 9473. На графике на рис. 2 показана зависимость динамической нормальной прочности на разрыв от температуры для ленты VHB 4945. Следует ожидать, что все продукты семейства лент VHB при таких условиях будут вести себя так же.

Исключение из этой зависимости характеристик от температуры наблюдается при очень низких температурах при сочетании высокого ударного напряжения с высокими частотами колебаний. Температура стеклования акрилового полимера, из которого изготавливаются ленты VHB, равняется приблизительно  $-40^{\circ}\text{C}$ . При низких температурах, когда адгезив и вспененная основа являются твердыми или стекловидными, способность поглощать энергию удара уменьшается. Этот тип поведения при ударе демонстрируется ухудшением характеристик ленты VHB 9473, отмеченном на рис. 1 при температуре  $-54^{\circ}\text{C}$ . Вероятность разрушения при ударе зависит от температуры, частоты ударного напряжения и материала, к которому приклеен адгезив.

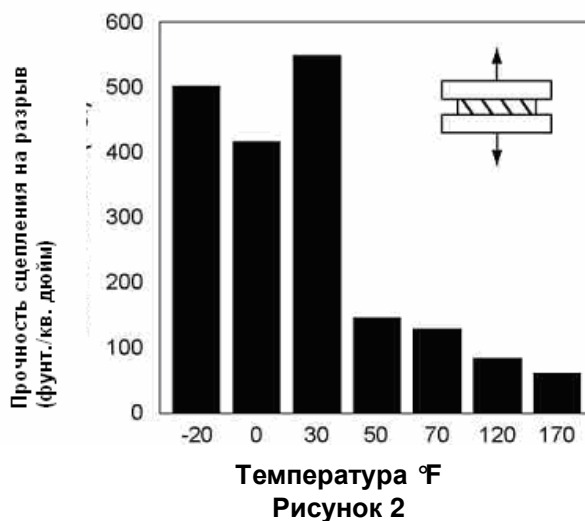
Такое количество присутствующих переменных факторов не позволяет точно описать вероятность разрушения при низкотемпературном сотрясении или исследовать это явление на лабораторных образцах. Хотя обычно это не рассматривается как ограничивающий фактор для множества реальных применений, можно изготовить маленькие лабораторные образцы для показа хрупкости при крайне низких температурах. В полномасштабных применениях обычно следует ожидать, что частотное распределение и концентрация энергии будут находиться в пределах возможностей ленты VHB. Поэтому рекомендуется делать выводы относительно этой низкотемпературной характеристики, не основываясь исключительно на результатах испытаний лабораторных образцов. Хотя мы не рассматриваем низкие температуры в качестве ограничивающего фактора для множества реальных применений, мы рекомендуем пользователю в случае применений, где ожидается высокое ударное напряжение при низких температурах, провести тщательное исследование в условиях реального использования.

В одном примере низкотемпературного применения внешние предохраняющие от износа полоски из нержавеющей стали на самолете приклеивались к закрылкам клеепереносящей лентой VHB 9473 и регулярно подвергались воздействию температур от  $-54^{\circ}\text{C}$  до более чем  $66^{\circ}\text{C}$  несколько раз в день, а также воздействию вибрации и окружающей среды, типичных при эксплуатации пассажирского авиалайнера. Это применение используется с 1984 г. и продолжает использоваться на новых моделях этого самолета. Хотя компания 3M не рекомендует использовать ленты VHB при экстремально низких температурах, из приведенного выше примера можно видеть, что при проведении пользователем надлежащих НИОКР даже такие жесткие внешние условия при некоторых определенных обстоятельствах могут переноситься с удовлетворяющим пользователя результатом.

**Зависимость Т-отслаивания от температуры, лента F-9473PC, адгезия к алюминию**



**Зависимость динамической нормальной прочности на разрыв от температуры, лента 4945, адгезия к алюминиевым блокам**



### Дополнительная информация

Для запроса дополнительной информации о продукте или решения вопроса об организации помощи в продажах звоните по телефону в Москве (495) 784-7479 или посетите наш сайт по адресу [www.3M.com/adhesives](http://www.3M.com/adhesives).

### Важное примечание

Пользователь несет ответственность за определение того, пригоден ли данный продукт компании 3M для данной конкретной цели и подходит ли он для предполагаемого пользователем метода нанесения (применения). Помните, что множество факторов может влиять на использование и характеристики продукта компании 3M в конкретном применении. Факторы, которые могут влиять на использование и характеристики продукта компании 3M, включают материалы, которые должны скрепляться с данным продуктом, подготовку поверхности этих материалов, продукт, выбранный для использования, условия, в которых используется этот продукт, а также время и внешние условия, в которых предполагается эксплуатация этого продукта. Учитывая разнообразие факторов, которые могут влиять на использование и характеристики продукта компании 3M, а также то, что ряд этих факторов известен и подконтролен исключительно пользователю, необходимо, чтобы пользователь оценил данный продукт компании 3M, чтобы определить, пригоден ли он для данной конкретной цели и подходит ли он для предполагаемого пользователем метода нанесения (применения).

### Гарантия

Компания 3M в течение 12 месяцев с даты изготовления гарантирует, что лента 3M™ VHB™ не имеет дефектов материала и производства. КОМПАНИЯ 3M НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЮЩИХСЯ, ВКЛЮЧАЯ, В ЧИСЛЕ ПРОЧЕГО, ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЮЩИЕСЯ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ Настоящая ограниченная гарантия не охватывает ущерб в результате использования или невозможности использования ленты 3M™ VHB™ из-за неправильного использования, качества нанесения или нанесения или хранения с нарушением процедур, рекомендованных компанией 3M.

### Ограничение возмещения и ответственности

Если данная лента 3M™ VHB™ в течение указанного выше гарантийного срока будет признана дефектной. ЕДИНСТВЕННЫМ ВОЗМЕЩЕНИЕМ, ПО ВЫБОРУ КОМПАНИИ 3M, БУДЕТ ВОЗВРАТ ПОКУПНОЙ ЦЕНЫ ИЛИ РЕМОНТ ИЛИ ЗАМЕНА ДЕФЕКТНОЙ ЛЕНТЫ 3M™ VHB™. Компания 3M не несет никакой иной ответственности за убытки или ущерб, как прямые, косвенные, фактические, побочные или инициированные, невзирая на признанную юридическую теорию, включая небрежность, гарантийную или объективную ответственность.

# 3M

Индустриальные клейкие ленты и адгезивы

121614 Москва, Россия  
Ул. Крылатская, д.17, стр. 3  
Бизнес-парк «Крылатские Холмы»