

## 1 Двусторонние клейкие ленты Scotch®

Представляют собой основу-носитель из бумаги или полимерной пленки с нанесенным на обе стороны адгезивом. Клейкие ленты **быстро, просто и надежно** соединяют детали из самых разнообразных материалов. При этом исключаются многие трудоемкие операции: сверление отверстий, установка крепежа или очистка поверхности от остатков клея, и не требуется никакого специального оборудования. Поверхности соединяемых материалов остаются целыми и невредимыми, а линия соединения практически незаметна, что обеспечивает привлекательный **внешний вид изделий**.



## 2 Двусторонние клейкие ленты 3M™ Scotch-Mount™

Основа этих лент представляет собой эластичный пеноматериал, который позволяет компенсировать неровности и обеспечивает полный клеевой контакт при соединении неровных и жестких материалов. Ленты Scotch-Mount™ обладают шумоизоляционными и демпфирующими свойствами, многие из них обеспечивают хорошую герметизацию. Распределяя нагрузку по большой площади соединения, ленты исключают точечную концентрацию напряжений, характерную для механических средств крепежа, и повышают тем самым усталостную прочность изделия.

## 3 Двусторонние клейкие ленты 3M™ VHB™ (Very High Bond)

Эти ленты обладают уникальными свойствами – высокой эластичностью и способностью полностью восстанавливать свою форму даже после многократных деформаций. Это определяет высокую ударную и вибрационную стойкость клеевых соединений и надежность соединения разнородных материалов (металл и пластик), обеспечивая компенсацию относительной деформации при изменении температуры. И, самое главное, ленты VHB™ обладают самой высокой прочностью и стойкостью к действию факторов окружающей среды среди всех видов клейких лент.

## 4 Самоклеящиеся застежки 3M™ Dual-Lock™ и Scotch-Mate™

При соединении двух частей застежки Dual-Lock™ множество штырьков грибовидной формы входят в сцепление друг с другом, образуя прочное и в то же время разъемное соединение. Цикл соединения/разъединения может повторяться многократно (до 1000 раз). Благодаря составам постоянной клейкости (в том числе составам VHB™) застежки легко и надежно приклеиваются к большинству материалов. В застежках Scotch-Mate™ соединение образуется в результате сцепления мельчайших петель с множеством мелких крючков.

## 5 Двухкомпонентные конструкционные адгезивы 3M™ Scotch-Weld™

Адгезивы для склеивания с особо высокой прочностью, часто превышающей прочность самих склеиваемых материалов. Семейство Scotch-Weld™ включает в себя продукты, различающиеся по эластичности клеевого шва, времени отверждения, цвету (прозрачности), температурной стойкости. Система EPX™, включающая в себя двойной картридж, пистолет и насадку для смешивания, дает возможность одновременно производить точную дозировку компонент, тщательное смешивание и аккуратное нанесение адгезива. Эта система полностью исключает контакт оператора с компонентами адгезива и сводит количество отходов к минимуму.

## 6 Самоклеящиеся конструкционные адгезивы в лентах 3M™

В этих продуктах соединены лучшие свойства двусторонних клейких лент и конструкционных адгезивов. В исходном состоянии они представляют собой типичную двустороннюю клейкую ленту, позволяющую быстро присоединять монтируемую деталь. Если же полученное соединение нагреть, то в результате отверждения образуется клеевая связь, сравнимая по прочности с типичными конструкционными адгезивами.

3M Индустриальные ленты и адгезивы



# Надежность, доказанная временем...

Двусторонние клейкие ленты 3M™ VHB™ для быстрого и надёжного монтажа самых сложных материалов обладают способностью восстанавливать свою форму даже после многократных деформаций. Превосходная стойкость к ударам и вибрациям, устойчивость к воздействию внешней среды, высокая прочность и долговечность, а также привлекательность внешнего вида изделия, — всё это делает ленты VHB™ незаменимым решением самых сложных задач соединения поверхностей.

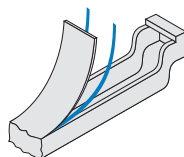
**3M**

## Двусторонние клейкие ленты 3М™ VHB™

Номер ленты	Толщина	Описание	Термостойкость, °С		Адгезия к стали		
			кратковременная	долговременная	Сдвиг,*** кПа	Отслаивание,* Н/см	Разрыв,** кПа
4905	0,50	Прозрачная пеноакриловая основа.			480	21	690
4910	1,00	Для соединения прозрачных материалов.	150	93	480	26	690
4915	1,50				480	26	690
4918	2,00				480	26	690
4920	0,40	Для применений, требующих высокой прочности на сдвиг. Для металлов и высокоэнергетических пластиков.	150	93	690	26	1100
4930	0,64				690	35	1100
4950	1,10				550	44	970
4912	2,00	Соответствует стандарту UL 746С.	205	149	480	35	655
4959	3,00	Цвет белый.			380	35	520
4646	0,60	Для склейки материалов с высокой поверхностной энергией. склейка перед порошковой окраской. Цвет темно-серый.	150	120	690	32	1100
4611	1,10					32	
4655	1,50					32	
4613	1,10	Аналог 4611. Цвет белый.	150	120	690	32	1100
4926	0,40	Цвет темно-серый. Особо эластичная основа. Для окрашенных материалов и пластиков, включая гибкий ПВХ.	150	93	590	21	655
4936	0,64				550	30	620
4941	1,10				480	35	590
4956	1,60	Соответствует стандарту UL 446С.	120		345	35	450
4991	2,20				450	35	415
5925	0,60	Для материалов, покрытых порошковой краской. высокая адгезия к пластикам.	150	120	620	30	620
5952	1,10					44	830
5962	1,50						
4943	1,10	Особо эластичная основа. Нанесение при температуре от 0°С и выше. Цвет светло-серый.	150	93	-	44	585
4957	1,60				-	44	515
F-9460PC	0,05	Безосновная. Высокая температурная устойчивость. Соответствует стандарту UL746С.	260	149	-	12	-
F-9469PC	0,13					14	
F-9473PC	0,25					16	

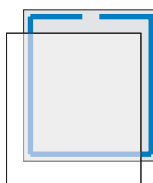
### Сборка воздуховодов

Лента VHB™ 4941 дает герметичное соединение непосредственно при приклеивании, исключая использование дополнительных герметизирующих материалов и операций. Высокая эластичность позволяет хорошо **компенсировать относительное удлинение** металла и пластика друг относительно друга при повышении температуры.



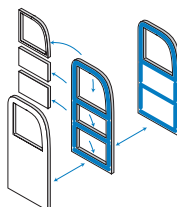
### Изготовление бронированных стекол

Прозрачные ленты серии VHB™ быстро и прочно склеивают стекла по периметру при производстве триплекса, исключая использование дополнительных крепежных элементов. Соединение полностью герметично, имеет одинаковую толщину по всей длине и практически незаметно.



### Сборка перегородок и дверей

Применение ленты VHB™ определяет **аккуратный внешний вид** перегородок и дверей, а отсутствие элементов крепежа на поверхности облицовки, по мнению психологов, снижает вероятность случаев вандализма.



Снимите образец и, взявшись за несклеенные концы пленки, сильно потяните в разные стороны. Таким образом Вы можете оценить прочность клейких лент VHB™.



## Двусторонние клейкие ленты Scotch® и Scotch-Mount™

Номер ленты	Толщина	Описание	Термостойкость, °С		Адгезия к стали		
			кратковременная	долговременная	Сдвиг,*** кПа	Отслаивание,* Н/см	Разрыв,** кПа
9088		Долговечный акриловый адгезив.	150	93	-	15	-
9087		Основа – ПЭТФ (9088), ПВХ (9087), ткань (9086)	85	70	-	15,5	-
9086			120	85	-	16	-
9071		Тканевая основа с долговечным акриловым адгезивом. Высокая начальная адгезия.	90	70	-	6	-
9080			120	90	-	7,5	-
976 (927)		Безосновная лента для аппликаторов ATG. Высокая адгезия к пластикам.	120	80	-	6,6	-
969 (950)			120	80	-	8,2	-
926 (9485)		Безосновная лента (в т.ч. для аппликаторов ATG), обладающая высокой термостойкостью	230	150	-	16	-
467		Гладкая безосновная лента с высокой прочностью на сдвиг. Специально для монтажа	230	150	-	12	-
468			-	-	-	19	-
9471		Специальная безосновная лента для склеивания пластиков с низкой поверхностной энергией.	150	93	-	8,8	-
9472			-	-	-	12,5	-
9528		Пенополиэтиленовая основа. Высокая прочность на расщепление. Высокая начальная адгезия.	75	50	-	24	480
9536			75	50	-	17	-
9546			90	70	-	18	-

\* Направление усилия 90°, скорость 30 см/мин, материал – нержавеющая сталь, время выдержки 72 ч.

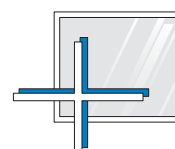
\*\* Материал – алюминий, площадь 6,3 см<sup>2</sup> скорость 5 см/мин.

\*\*\*Материал – нержавеющая сталь, площадь 6,3 см<sup>2</sup>

Термостойкость кратковременная: свойства ленты в течение 4 часов при указанной температуре не изменяются; долговременная: максимальная температура, при которой лента выдерживает нагрузку 250 г в течение 10 000 минут.

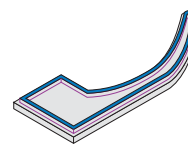
### Монтаж декоративных раскладок

Ленты Scotch® 9091 и 9088 обладают высокой адгезией ко многим материалам, прочностью и долговечностью при с минимальной толщине линии соединения (0,22 мм). Лента 926 может наноситься сразу без защитного слоя с помощью аппликатора ATG.



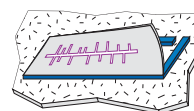
### Присоединение металлической облицовки

При монтаже листа на ленту VHV™ 4611 механическое напряжение распределяется равномерно без перекосов, обычно возникающих при сварке. Так как исключается концентрация напряжений в точках, возможно применение более тонких, легких и экономичных материалов.



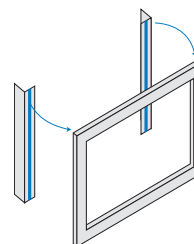
### Крепление указателей, инструкций, знаков

Монтаж информационных знаков происходит быстро и просто, а главное, лентопозволяет сохранить поверхности знака и стеновой панели целыми и невредимыми.



### Крепление ребер жесткости и усилителей

Применяемая как альтернатива сварке, лента VHV™ 4611 никак не нарушает наружное покрытие детали и исключает трудоемкую зачистку сварных швов, а также предотвращает коррозию металла, возникающую обычно в местах сваривания.



## Самоклеящиеся застежки 3M™ Dual-Lock™

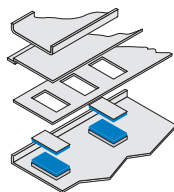
Номер	Плотность шт./дюйм <sup>2</sup>	Толщина соединяемая, мм	Цвет основа/клей	Защитный слой	Тип адгезива	Термостойкость, °C	
						кратковременная	долговременная
SJ-4570		1,7	Прозрачный/Прозрачный	Бежевый с надпечаткой	Акриловый	70	50
SJ-3540	250	6.0	Черный/Черный	Белый	Каучуковый	70	50
SJ-3550	250	6.0	Черный/Белый	Белый с надпечаткой	Акриловый	95	70
SJ-3551	400	6.0	Черный/Белый	Зеленый	Акриловый	95	70
SJ-3552	170	6.0	Черный/Белый	Зеленый	Акриловый	95	70
SJ-3560	250	6.0	Прозрачный/Прозрачный	Красный	Акриловый	95	70

## Самоклеящиеся застежки 3M™ Scotch-Mate™

SJ-3526 SJ-3527	2,6-4,2	Белый или Черный	Белый с надпечаткой	Каучуковый	70	50
SJ-3571 SJ-3572	2,6-4,2	Белый или Черный	Прозрачный с надпечаткой	Акриловый	95	70

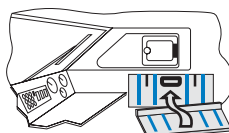
### Монтаж панелей потолка вагона

Надежная фиксация в сочетании с возможностью легкого снятия – таким требованиям удовлетворяют интерьерные панели, установленные с помощью Dual-Lock™ SJ-3550. Использование застежек значительно снижает шум и вибрацию, что так важно для транспорта.



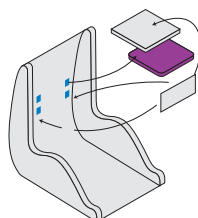
### Монтаж панелей приборов

Применение застежек Dual-Lock™ дает скрытое невидимое соединение и значительно упрощает доступ к электрооборудованию для ремонта.



### Крепление подушек кресел

Самоклеящиеся застежки Scotch-Mate™ легко устанавливаются без каких-либо дополнительных приспособлений. Подушки кресел надежно удерживаются в процессе эксплуатации и могут быть легко отсоединены при необходимости их чистки или замены.



Комбинация типов (плотностей) шт./дюйм <sup>2</sup>	400 / 170	250 / 250	400 / 250
---	-----------	-----------	-----------

Усиление соединения, кПа	175–242	69–158	276–345
--------------------------	---------	--------	---------

Усиление разъединения, кПа	207–276	242–311	311–380
----------------------------	---------	---------	---------

## Двухкомпонентные конструкционные адгезивы 3M™ Scotch-Weld™

Номер	Описание	Жизне-способность, мин	Время отверждения, мин	Теку-честь, усл. ед	Прочность на сдвиг,** мПа			Прочность на отслаивание,* Н/см	Материалы
					-55°C	+23°C	+82°C		
DP 105	Высокопрозрачный. Эластичный	4–6	20	1	24,6	14,0	2,1	62	Металл, керамика, дерево, стекло
DP 110	Серый. Эластичный	8–10	20	4	14,0	17,6	1,3	35	Металл, керамика,стекло, пластики
DP 190	Серый. Эластичный	90	240-360	3	10,5	17,6	2,8	53	Металл, керамика,стекло, пластики, дерево
DP 410	Белый	8–10	240-360	5	28,9	-	8,4	100	Металл, керамика,стекло, пластики
DP 460	Желтый	60	30	4	31,6	31,5	4,9	124	Металл, керамика,стекло, пластики
DP 490	Черный. Термостойкий	190	240-360	5	23,7	30,0	11,8	107	Металл, керамика,стекло, пластики
DP 620	Высокопрозрачный. Эластичный	10	120	1	33,9	22,9	2,7	78	Металл, керамика,стекло, пластики, дерево
DP 810	Серый. Быстрого отверждения	8–10	10	4	8,5	29,9	3,5	52,6	Металл, керамика,стекло, пластики, резина
DP 8005	Светло-желтый	2-3	2-3 часа	-	12,0	6,0	1,9	28	Пластики, включая полиэтилен и полипропилен; металл
1838	Зеленый	60	8 часов	5	10,3	20,7	3,4	7	Металл
2216	Светло-серый	90	8-12 часов	3	13,8	17,2	2,8	44	Металл, дерево, стекло, пластики, резина
3520	Прозрачный	90	8-12 часов	-	14	17,5	2,8	7	Металл, стекло
3532	Коричневый	5-10	25-30 мин	1	17,2	13,8	2,1	35	Пластики, дерево
9323	Оранжевый	90-120	2-4 час	5	37,9	36,2	22,1	58	Металл, пластики

## Самоклеящиеся плёночные адгезивы

9425	Отвержденный – черный, неотвер-	3 месяца	25 мин	-	-	11,4	2,5	37(до отверждения)	Металл, стекло, керамика
------	---------------------------------	----------	--------	---	---	------	-----	--------------------	--------------------------

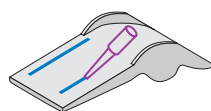
\* Направление усилия 180°, материал – алюминий ASTM D1876-61T

\*\* ASTM D 1002-64. Материал – алюминий, для DP 8005 материал – полипропилен.

- Адгезивы с кодом DP выпускаются в двойных картриджах 37, 50 и 400 мл

### Приклеивание пластмассовых деталей кресел

Для адгезива DP 190 характерна высокая адгезия к пластикам и эластичность. Система EPX (насадка/аппликатор/двойной картридж) значительно упрощает работу с адгезивом, позволяя одновременно производить дозировку, перемешивание и нанесение. При таком нанесении готовая смесь используется полностью, минимизируется количество отходов.



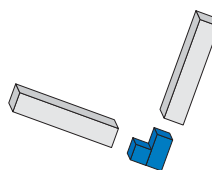
### Склеивание клюшек для гольфа

Адгезив DP-460 применяется для особо высокопрочного склеивания металлических деталей. Использование системы EPX позволяет аккуратно и точно наносить небольшие количества адгезива. Важно, что при таком способе нанесения в смеси не образуется пузырьков воздуха, ослабляющих прочность клеевого соединения.



### Сборка алюминиевой рамки

Адгезив DP-110 дает прочное и в то же время эластичное клеевое соединение при небольшом времени отверждения. Благодаря системе EPX обеспечивается максимально возможная прочность связи, поскольку компоненты всегда точно дозируются в нужной пропорции и тщательно перемешиваются.



## 1 Крепление внешних панелей кузова

Жесткие трековые испытания, эквивалентные пробегу 500 тыс. км, показали превосходную вибрационную и ударную прочность лент 3М™ VHB™. После испытаний соединения на лентах VHB™ не обнаружили никаких повреждений, в то время как сварные и механические соединения частично нуждались в ремонте.



## 2 Монтаж зеркал

Сверхсовременный облик аэропорта О'Харе (США) стал возможен благодаря лентам VHB™, позволившим исключить видимые элементы крепежа и сохранить поверхность более чем 3 300 кг зеркал, использованных при его создании.



## 3 Монтаж лицевой поверхности многосекционных знаков

С начала 80-х годов ленты VHB™ применяются при сборке дорожных знаков. Гладкая и ровная поверхность без клепок, шляпок болтов, следов от сварки, отверстий, пятен ржавчины и всего прочего, что нарушает эстетику изделия в сочетании с высокой прочностью и химической стойкостью – основные достоинства конструкции.



## 4 Крепление переплетов окон

Лента VHB™ 4941 была выбрана для этого применения, поскольку благодаря высокой эластичности **прекрасно противостоит ударным и вибрационным нагрузкам**. Перед использованием лента подверглась всесторонним испытаниям на ускоренное старение (ASTM-D 1183), которые показали ее превосходную стойкость к комбинированному действию факторов внешней среды (УФ-излучения температуры и влажности).



## 5 Крепление защитных накладок

С 1984 года лента VHB™ 9473 используется для крепления стальных противоизносных накладок к алюминиевым поверхностям закрылков самолетов Airbus A-310. Клеевое соединение успешно **противостоит циклическим температурным воздействиям** в широком интервале – от -50°C в воздухе до +65°C на земле. Кроме того, изолируя разнородные металлы, лента предотвращает их коррозию.





## Практические рекомендации

Для максимально эффективного склеивания следует обратить особое внимание на:

- природу материала
- конструкцию соединения
- подготовку поверхности
- порядок применения

### 1. Природа материала

Способность материала к образованию прочного клевого соединения характеризуется величиной поверхностной энергии. Чем выше поверхностная энергия, тем выше прочность клеевой связи. С этой точки зрения все материалы могут быть разбиты на три группы (приведена примерная величина поверхностной энергии в Па/см).

Металл	Поверхностная Энергия (Па/см)	Пластики с высокой поверхностной энергией	Пластики с низкой поверхностной энергией
Медь	110	Полиимид 5,0	Поливинилацетат 3,7
Алюминий	84	Нейлон 4,6	Полистирол 3,6
Цинк	75	Полиэфир 4,3	Этилвинилацетат 3,3
Олово	53	Эпоксидная краска 4,3	Полиэтилен 3,1
Свинец	46	АБС 4,2	Полипропилен 2,9
Нержавеющая сталь	70-110	Поликарбонат 4,2	Тедлар 2,8
		Жесткий ПВХ 3,9	Тефлон 1,8
		Акриловые краски 3,8	

Следует помнить, что для склеивания пластиков с низкой поверхностной энергией используются специальные адгезивы или применяются методы, позволяющие увеличить поверхностную энергию материала.

### 2. Конструкция соединения

Нужно учитывать, какой тип усилия прилагается к соединению: разрыв, сдвиг, расщепление или отслаивание.

#### Разрыв:

Силы действуют перпендикулярно плоскости склеивания и распределены по всей области соединения.

В противодействии разрыву участвует весь клеевой слой.



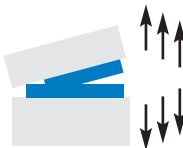
#### Сдвиг:

Силы действуют параллельно плоскости склеивания, причем, как и в случае разрыва, усилие распределено по всей контактной площади.



#### Расщепление:

Действие сил сконцентрировано на краю соединения. В противодействии расщеплению участвует только часть клевого слоя.



#### Отслаивание:

Действие сил ограничено краем соединения. По крайней мере одна из поверхностей должна быть гибкой. В создании удерживающей силы участвует еще меньшая область клевого слоя, чем при расщеплении.



Конструкция должна проектироваться таким образом, чтобы основная нагрузка на клеевое соединение имела характер сдвига или разрыва. Следует избегать нагрузки на отслаивание и расщепление.

# 3M

### Индустриальные ленты и адгезивы

#### 3M Россия

121614, Россия, Москва,  
ул. Крылатская, д.17, стр. 3  
Бизнес-парк «Крылатские холмы»  
Тел: +7 495 784 7479  
Факс: +7 495 784 7475  
www. 3MRussia.ru

#### 3M Клиентский Центр

193144, Россия, Санкт-Петербург,  
Синопская Набережная, 50а  
Тел: +7 812 33 66 222  
Факс: +7 812 33 66 444  
www. 3MRussia.ru

### 3. Подготовка поверхности

#### Абразивная обработка

При наличии коррозии, оксидной пленки, плохо прилегающей краски следует провести абразивную обработку поверхности материалом 3M Scotch-Brite™ или мелкозернистой шкуркой с последующей очисткой поверхности растворителем.

#### Очистка поверхности

Соединяемые поверхности должны быть очищены от пыли, загрязнений и влаги. Для очистки рекомендуется (в порядке предпочтения): 50%-ный водный раствор изопропилового спирта, гептан, толуол, ацетон, метилэтилкетон. Остатки растворителя удаляют сухой чистой тканью. Для удаления маслянистых загрязнений следует использовать гептан или ацетон.

#### Грунтовка

Для улучшения адгезии в ряде случаев рекомендуется использовать грунтовки (праймеры). Грунтовки различают по характеру своего действия – препятствующие коррозии, модифицирующие поверхность с целью улучшения адгезии, упрочняющие поверхность.

### 4. Порядок нанесения (для клейких лент)

#### Давление

Прочность адгезионной связи клейкой ленты с поверхностью напрямую зависит от площади контакта клевого слоя с поверхностью. Для увеличения площади контакта необходимо сразу после нанесения сильно прижать ленту к поверхности, а после соединения склеиваемых деталей необходимо обеспечить кратковременный сильный прижим деталей друг к другу. Рекомендуемое давление прижима – 100 кПа.

#### Зависимость силы адгезионной связи от времени

При комнатной температуре сила адгезионной связи через 20 минут после нанесения ленты составляет примерно 50% от предельной величины, через 24 часа – 90%, через 72 часа – 100%. Увеличение температуры уменьшает время достижения максимальной адгезии (1 час при 65°C)

#### Температура

Оптимальная температура нанесения клейких лент лежит в пределах от 20° до 40°C. Работать с лентой при температурах ниже 10°C не рекомендуется. Исключение составляют специальные ленты 4951, 4943 и 4957, которые могут наноситься при температурах вплоть до 0°C. Если ленты нанесены в соответствии с рекомендациями, они все имеют высокую прочность при низких температурах. Эластичность клевого соединения сохраняется примерно до -40°C.

#### Расход ленты

Расход ленты для сдвиговой нагрузки составляет 60 кв. см на 1 кг. Для применений внутри помещений расход лент серии VNB™ может приниматься равным 25 кв. см на 1 кг нагрузки на сдвиг.

**Внимание! Покупатель (пользователь) несет полную ответственность за результаты применения клейких лент, поэтому ему в каждом конкретном случае надлежит провести собственные испытания с целью установления соответствия клейкой ленты или адгезива предполагаемому применению.**

