

Пластиковые листы Vivak® обладают отличными термоформовочными свойствами



Vivak® объединяет дизайн и функцию в сложных прозрачных формах

Наша продукция в виде сплошных листов: Vivak®

	Vivak®	Vivak® UV
Логотип		
Дополнительные качества:	<ul style="list-style-type: none"> ● Простая и недорогостоящая обработка ● Хорошие оптические свойства ● Хорошая химическая стойкость ● Хорошие механические свойства ● Совместимость с пищевыми продуктами 	<ul style="list-style-type: none"> ● Простая и недорогостоящая обработка ● Хорошая стойкость к погодным условиям
Цвет:	Прозрачный Бронза Флуоресцирующий оранжевый, красный и зеленый черный	прозрачный полупрозрачный



Торговые марки Vivak® и Vivak® UV представляют термопластичные сополимерные листы с отличными термоформируемыми характеристиками и очень хорошими механическими свойствами. Эти отличительные качества дают дизайнерам неограниченные возможности

для реализации сложных прозрачных форм. Диапазон применения такого универсального материала простирается от применения в промышленности до средств визуальной связи - дисплеи, торговые автоматы, витрины в магазинах - и даже в медицине. Стабильное

высокое качество этих изделий основано на использовании тщательно отобранного сырья, всестороннего контроля качества и производственных процессов, соответствующих стандарту ISO 9002.

Содержание

1. Изготовление		
1.1	Общая информация	4
1.2	Распиловка	4
1.3	Резка и перфорирование	5
1.4	Сверление	5
1.5	Фрезерование	6
1.6	Лазерная резка	6
2. Формование		
2.1	Холодное формование	6
2.2	Термоформование	7
3. Соединение и крепление		
3.1	Соединение адгезивами	10
3.2	Соединение адгезивной лентой	10
3.3	Сварка	11
3.4	Механическое крепление	11
4. Чистовая обработка		
4.1	Шлифовка	12
4.2	Декорирование	12
5. Чистка		12
6. Свойства материала Vivak®		13
Торговые представительства фирмы Makroform		14
Поставщики		14



1. Изготовление

Рис. 1: Ленточная пила

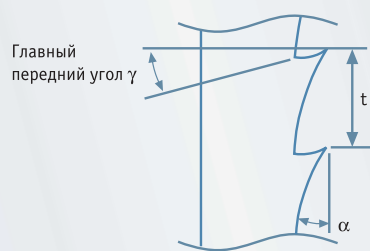
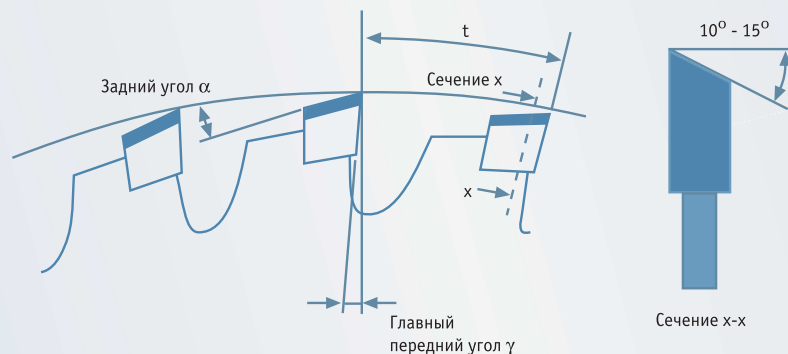


Рис. 2: Дисковая пила



1.1 Общая информация

Инструменты

Листы Vivak® можно обрабатывать стандартным инструментом, обычно используемым для работ по дереву и металлу. Мы рекомендуем пользоваться инструментом с карбидным наконечником. Кроме того, важно использовать остро заточенный инструмент с правильной геометрией.

Охлаждение

Во время обычной обработки листов Vivak® охлаждения не требуется. В случае местного перегрева во время обработки мы рекомендуем охлаждение водой или не содержащим масла сжатым воздухом. При обработке Vivak® не следует использовать масляные эмульсии и смазочно-охлаждающие масла, поскольку они могут содержать добавки, к которым Vivak® не обладает стойкостью. В результате от нагрузки могут образоваться трещины.

Размерная точность

Коэффициент расширения Vivak®, 0,050 мм/мК, значительно выше, чем у металла или стекла. По этой причине размеры всегда следует проверять при комнатной температуре. Помните, что усадка около 3-6 %, в зависимости от толщины, происходит при первом нагревании до температуры выше точки стеклования (около 81°C).

Маскирование

Листы Vivak® с обеих сторон покрыты не содержащей растворителя маскирующей пленкой, которая защищает гладкую поверхность от повреждений во время транспортировки и обработки. Во время обработки пленку не следует удалять. Солнечный свет и погодные условия могут повлиять на свойства пленки. То есть, при определенных обстоятельствах очень трудно удалить оставшуюся маскировочную пленку.

Разметка

Разметка отверстий под сверление, обрезку концов и т.д. должна выполняться поверх маркировочной пленки. Если необходима разметка, то для этой цели используйте мягкий карандаш или ручку с войлочным пишущим узлом. Разметочный инструмент не следует использовать, поскольку разметочная линия делает надрез, а повышенная нагрузка в этом месте может привести к разлому листа.

1.2 Распиловка

Ручные пилы

Стандартные ручные пилы можно использовать для разделения листов Vivak®. Следует использовать пилу с малым шагом зубьями.

Дисковые пилы

Разрезать листы Vivak® проще всего дисковой пилой. Практика показывает, что лезвие

дисковой пилы с карбидным наконечником дает самый чистый разрез. Шаг варьируется от мелкого, для тонких листов, до большого шага - для более толстых материалов. Убедитесь, что на поверхности резки не остались заусенцы, так как они могут повредить маскировочную пленку и поцарапать листы Vivak®.

При обработке листов, толщина которых менее 2 мм, используйте для подкладки толстую доску, или ножницы вместо пилы.

Ленточные пилы

Ленточные пилы являются идеальными для криволинейной резки формованных деталей или деталей неправильной формы. Чтобы получить чистую кромку резки, важно работать на твердой режущей поверхности. Широкий шаг необходим при работе с толстыми материалами. Дисковые пилы или фасонные фрезы дают более высокое качество кромки разреза, чем ленточные пилы.

	Ленточная пила	Дисковая пила
Угол зазора α	20-40°	10-30°
Главный передний угол γ	0-5°	5-15°
Скорость резки V (м/мин)	600-1000	1000-3000
Шаг инструмента t (мм)	1,5-3,5	2-10

(См. рис. 1 и 2)

Рис. 3: Чистые кромки среза

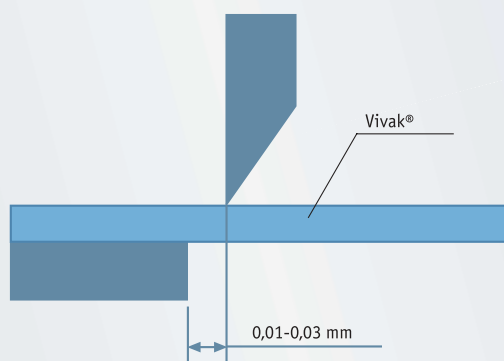
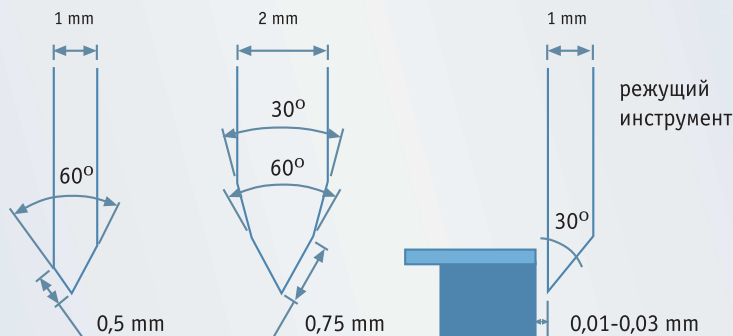


Рис. 4: В зависимости от толщины листа для перфорирования рекомендуются различные типы режущего инструмента.



Устранение повреждений

Сплавленная кромка:

- Проверьте остроту заточки инструмента
- Проверьте скорость резки и при необходимости уменьшите ее
- Проверьте скорость подачи и при необходимости увеличьте или уменьшите ее
- При необходимости подайте охлаждение

Надрезанная кромка:

- Проверьте остроту заточки инструмента
- Проверьте геометрию инструмента
- Проверьте скорость резки и при необходимости увеличьте ее
- Улучшите режущую поверхность (при необходимости используйте подложку)

1.3 Резка и перфорирование

Листы Vivak® толщиной до 3 мм легко режутся и перфорируются, давая при этом хороший результат. Чем больше толщина листа, тем хуже качество резки и больший риск образования трещин. Хорошие результаты можно получить, используя острый режущий инструмент с углом зуба макс. 30° и зазором между инструментом и поверхностью резки от 0,01 до 0,03 мм (см. рис. 3).

Если вам нужны гладкие кромки среза, то листы Vivak® толщиной 1,5 мм и более лучше всего разрезать пилой или фрезой. При перфорировании отверстий с жестким допуском

необходимо оставлять допуск на усадку, если после механической обработки последует термообработка при температуре выше 80°. Это означает, что размер отверстия нужно размечать приблизительно на 5% больше, чем это фактически необходимо. Чем больше отверстие и толщина листа, тем ниже вероятность усадки листа. Хорошие результаты достигаются при использовании режущего инструмента с симметричным скосом.

Для перфорирования/фрезерования листов Vivak® толщиной более 1,5 мм мы рекомендуем асимметрично скошенные режущие лезвия. Для получения прямых углов следует использовать лезвия со скосом на одной стороне зуба под углом 30°. Убедитесь, чтобы подложка (полиамид или полиэтилен высокой плотности) оставалась на месте и была точно отцентрирована с перфорирующим инструментом, чтобы обеспечить получение чистых кромок.

1.4 Сверление

Для обработки листов Vivak® идеально подходят сверла, используемые для работ с металлом.

Убедитесь, что режущие кромки сверла заточены. Обычно охлаждения во время сверления не требуется. При работе с относительно большой глубиной сверления мы

рекомендуем использовать воду или сжатый воздух и/или время от времени вынимать сверло из отверстия, чтобы отвести тепло и удалить стружку.

При сверлении листов Vivak® не следует использовать масляно-водные эмульсии и смазочно-охлаждающие масла. Стандартный дисковый режущий инструмент (например, дисковые пилы или выкружные пилы) удобен для крупно масштабного сверления.

Для гарантии надежного крепления высверленные отверстия должны быть гладкими и, по возможности, без царапин и шероховатостей.

Рекомендуемые углы для сверления:

Угол наведения φ	110-130°
Угол наклона линии зуба β	19-40°
Скорость резки	30-60 м/мин
Подача	0,1 -0,3 мм/об.

(см. рис. 5)

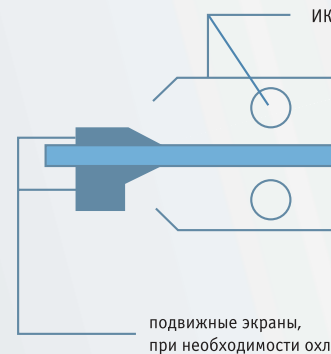
Расстояние между высверливаемым отверстием и краем листа должно быть не менее 1,5 диаметров отверстия.

2. Формование

Рис. 5: Сверла для листов Vivak®



Рис. 6: Сгибание по горячей линии



1.5 Фрезерование

Листы Vivak® легко обрабатываются фрезой. Выбор фрезы обуславливается необходимым видом обработки.

Убедитесь, что ваш инструмент имеет достаточный зазор для удаления стружки и хорошую заточку.

1.6 Лазерная резка

Для термического отделения листов Vivak® (с/или без маскирующей пленки) можно использовать различные конструкции лазера. Лазеры особенно удобны для вырезания сложных контуров. Листы после резки рекомендуется отжигать.

2.1 Холодное формование

Холодное изгибание

Листы Vivak® можно подвергать холодному изгибу с минимальным радиусом, равным 150-кратной толщине листа.

**Минимальный радиус =
150 x Толщина листа**

Для меньшего радиуса рекомендуется термоформование.

Холодное вальцевание

Листы Vivak® можно формовать в холодном виде. Наилучшие результаты достигаются с применением вращающегося гибочного устройства. Сгибание полостей возможно при толщине до 2 мм.

Релаксация, следующая сразу же после процесса холодного сгибания, означает, что лист должен вытянуться приблизительно на 25°. Для балансировки внутренних и внешних уровней нагрузки с деталями требуется несколько дней. Только после этого лист принимает окончательную форму.

Листы следует сгибать параллельно направлению экструзии, отмеченному на маркировочной пленке.

Имейте в виду, что формование посредством

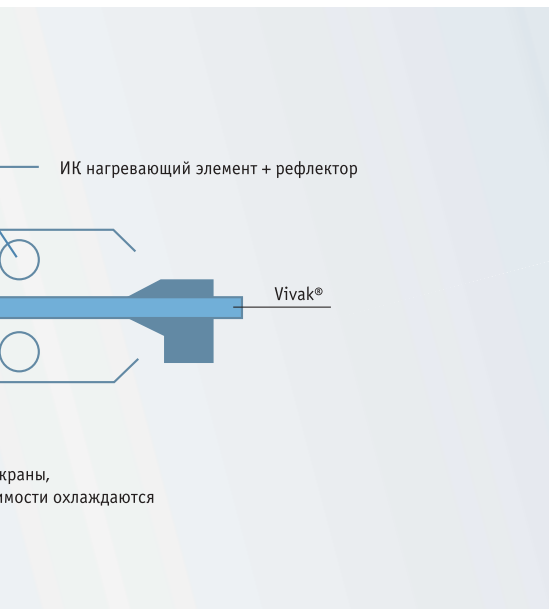
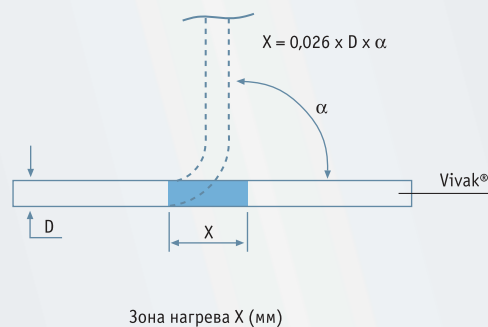


Рис. 7: Регулирование зоны нагрева



холодного вальцевания оказывает большие нагрузки на граничные участки материала. Избегайте применения агрессивных химикатов, особенно для частей холодной вальцовки и холодного изгиба.

Применение холодной вальцовки должно быть ограничено тонкими листами Vivak®.

2.2 Термоформование

Листы Vivak® можно термоформовать даже при низких температурах (100-160°C).

Предварительная сушка

Листы Vivak® не требуется предварительно просушивать.

Сгибание по горячей линии

Сгибание в горячем виде относительно простой процесс формования при производстве одноосных формованных частей. Листам Vivak® требуется только местный нагрев приблизительно до 100°C. Маскирующую пленку снимать необязательно.

Листы Vivak® нагреваются с помощью ИК нагревателей или нагревающих элементов по линейному способу (см. рис. 6). При достижении идеальной температуры лист снимают с нагревающего элемента, сгибают, помещают в форму и зажимают в этом положении. Необ-

ходимая форма фиксируется до полного достижения жесткости материала.

Если применяется нагрев с одной стороны, лист следует несколько раз переворачивать, чтобы получить равномерное нагревание с обеих сторон. При толщине листа 2 мм и более, а также при обработке большого числа деталей, мы рекомендуем одновременный нагрев с обеих сторон, используя нагревательное устройство трехслойной структуры. Регулируя зону нагрева с помощью экранов (см. рис. 7), можно получить различные радиусы изгиба, но не меньше минимального радиуса изгиба, равного 3-кратной толщине листа.

Местный нагрев создает нагрузки в готовом изделии. Следует соблюдать осторожность при использовании химикатов с изогнутыми изделиями.

Нагрев во время термоформования

Чтобы получить податливые формованные части, листы Vivak® следует нагревать равномерно и контролировать температурный режим процесса в пределах от 100 до 160°C. Наилучшая точность формования частей достигается в верхнем участке температурного диапазона формования.

Листы Vivak® охлаждаются очень быстро, поэтому мы рекомендуем нагревать листы непосредственно на формовочном механизме, а не

- как это часто делается с другими термопластиками - в отдельных термостатах с воздушным циркулированием.

Для нагревания листов Vivak® мы рекомендуем ИК нагревающие системы, по возможности двухсторонние, которые разогреваются достаточно быстро.

Охлаждение готовых частей

Очень важно, чтобы материал Vivak® охлаждался быстро. Охлаждать можно с помощью сжатого воздуха или, когда возможно, водяного тумана до полного охлаждения деталей.

При охлаждении Vivak® дает усадку на 0,4%.

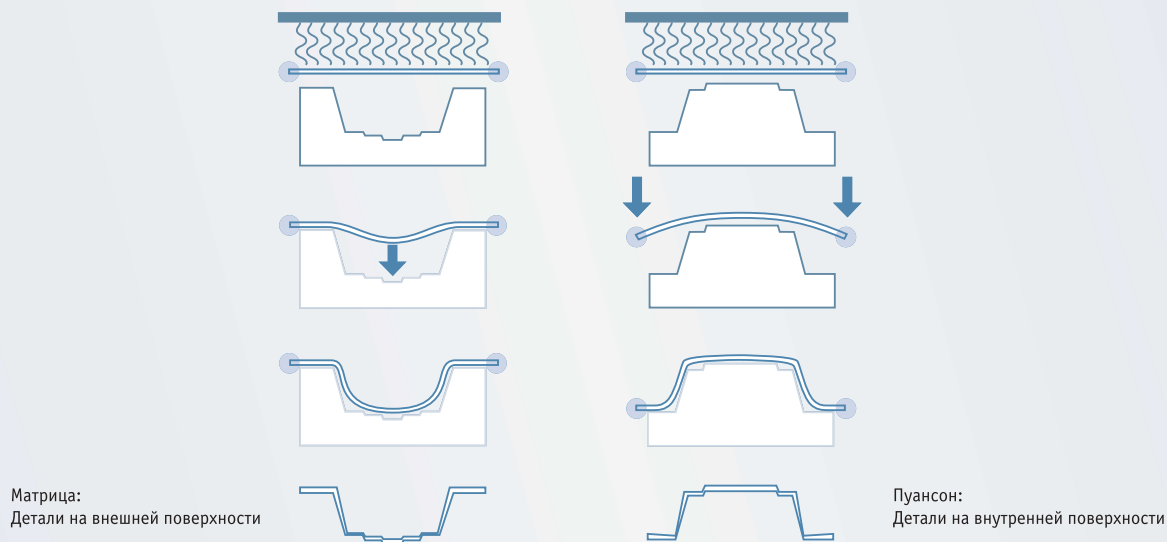
Формование пуансом

Вы можете удлинять простые, одноосно изогнутые формовки с большими радиусами изгиба. Листы Vivak® нагреваются до нужной температуры в термостате с воздушной циркуляцией и быстро переносятся на пуансон, нагретый приблизительно до 55°C.

Собственного веса листа или приложения небольшого усилия с использованием перчаток или ткани достаточно, чтобы придать форму листу на пуансоне.

После этого листы следует охладить воздухом. Внимание: сквозняки могут вызвать коробление и внутреннее напряжение.

Рис. 8:



До нагревания листа в термостате мы советуем удалить маскировочную пленку.

Термоформование

В зависимости от объема производства и необходимого качества поверхности можно использовать инструменты из различных материалов.

Имейте, пожалуйста, в виду, что выбор материала оказывает влияние на продолжительность охлаждения и качество поверхности. Матрица должна быть достаточно закруглена.

Листы Vivak® эффективно воспроизводят детали.

Мы рекомендуем не полировать поверхность матрицы, а слегка матировать, чтобы избежать отпечатков на формованной части. При создании формовочных матриц необходимо оставить допуск на усадку 0,4%. Существуют специальные материалы для создания пористых формующих инструментов без вентиляционных каналов.

Матрицы и пуансоны

Решение об использовании матрицы или пуансона зависит от конкретного случая. Чтобы получить лучшее качество поверхности на внешней стороне готового изделия, реко-

мендуется использовать матрицу для лучшего отражения деталей.

Свободное выдувание или свободная вытяжка

Этот метод применяется для создания куполов. Выдувание без ответной части матрицы требует выполнения работы с использованием воздушного давления, а процесс термоформования без ответной части матрицы выполняется в вакууме.

Для получения безупречных формовок листы должны быть равномерно нагретыми. При температуре листа около 80°C изделие сохраняет нужную форму и его можно снимать.

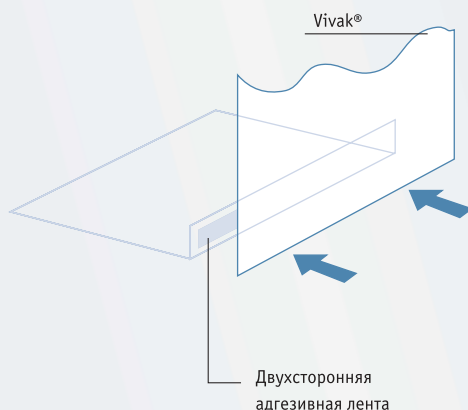
Советы по термоформованию

Проблема	Возможные причины	Способ устранения	Горячий изгиб	Термо-формование	Свободное выдувание/ свободная вытяжка
Плохо сформованные изделия	Листы слишком горячие	Уменьшить нагрев	•	•	•
	Производственный цикл слишком длинный	Уменьшить продолжительность охлаждения		•	•
	Скорость вакуума слишком большая	Ограничить вакуум		•	
	Острые кромки	Закруглить кромки		•	
Тонкие кромки	Листы слишком маленькие	Использовать большие листы		•	
Волнообразование	Неравномерное нагревание	Проверить нагревающую поверхность		•	•
	Слишком малое расстояние между формовками	Увеличить мин. расстояние между изделиями		•	•
	Скорость вакуума слишком большая	Ограничить вакуум		•	•
	Поверхность листа слишком большая	Расстояние между зажимом и инструментом <50мм		•	
Уменьшенные детали	Недостаток вакуума или сжатого воздуха	Увеличить подачу вакуума или сжатого воздуха, или проверить на отсутствие герметичности		•	•
	Температура листа слишком мала	Увеличить нагрев		•	
Формовка прилипает к матрице	Матрица слишком горячая	Снизить температуру матрицы		•	
	Угол освобождения слишком мал	Сделать угол освобождения >4°		•	
Отпечатки	Поверхность матрицы слишком гладкая	Немного заматировать инструмент		•	
	Температура листа слишком высокая	Снизить нагревание/ продолжительность нагревания		•	
Дефекты на поверхности	Пыль на листе или на матрице	Прочистить ионизированным сжатым воздухом		•	•
Неравномерно обработанные изделия	Нагрев/охлаждение	Проверить наличие сквозняка; проверить нагрев		•	•
	Освобождение слишком быстрое	Достаточное охлаждение изделия		•	
Задиры или трещины	Избыточное напряжение	Замедлить нагревание, нагревать большую площадь поверхности	•	•	•

3. Соединение и крепление

Будьте осторожны при работе с растворителями, поскольку они могут содержать токсичные или канцерогенные вещества. Необходима хорошая вентиляция. Пожалуйста, соблюдайте все указания по технике безопасности, указанные в таблице данных безопасности соответствующего изготовителя.

Рис. 9: Соединение адгезивной лентой



При соединении листов Vivak® старайтесь равномерно распределять нагрузку по всему адгезивному слою. Убедитесь, что крепление не подвержено нагрузке расслоения, а только нагрузке сдвига и растягивания (см. рисунок: Рекомендуемые крепления).

Адгезивы сольвентного типа это самые простые и наиболее экономичные средства соединения деталей из Vivak®.

Добавление 8% стружки Vivak® создает адгезив с пониженной скоростью испарения и повышенной вязкостью, что упрощает его нанесение и обращение. Еще одно преимущество такого адгезива в том, что он заполняет все полости. Это означает, что скрепляемые поверхности не обязательно должны быть такими ровными как при использовании чистых адгезивов на основе растворителя.

При скреплении имейте в виду следующее:

- Тщательно очистите поверхности от смазки, грязи и других примесей с помощью мягкой ткани, смоченной в изопропиловом спирте;
- Нанесите адгезив на основе растворителя тонким слоем только на одну из соединяемых поверхностей (избыток адгезива создает слабую связь);
- Сразу же наложите поверхности друг на друга, и на короткое время прижмите их, чтобы обеспечить контакт по всей поверхности;

· Скрепленные части можно перемещать только через несколько минут, хотя соединение достигает своей максимальной силы только через несколько дней при нормальной комнатной температуре (по мере постепенного улетучивания растворителя из скрепленных деталей).

Vivak® можно клеить также с другими термопластиками, поверхность которых может частично растворяться при использовании сольвентных адгезивов. Эти соединения обычно слабые, в зависимости от комбинации материалов. В таких случаях предпочтение следует отдавать адгезивному соединению.

3.1 Соединения с помощью адгезивов

Обязательно соблюдайте общие защитные меры, рекомендуемые производителями соответствующих адгезивов. Детали из Vivak® можно соединять друг с другом или с другими материалами с помощью коммерчески доступных адгезивов, предназначенных для полиэфира.

При выборе адгезива в каждом конкретном случае имейте в виду следующие параметры: термостойкость, эластичность, внешний вид адгезивного слоя, простота обращения и т.д.

Во время соединения не забывайте следующее:

- Склеиваемые поверхности должны быть шероховатыми и тщательно очищены для улучшения склеивания
- Соблюдать инструкции по применению изготовителей адгезивов.

3.2 Соединение адгезивной лентой

Для быстрого соединения можно использовать прозрачную, двухстороннюю адгезивную ленту. Эти ленты обладают эластичностью и хорошо прилипают к материалу Vivak®. Они особенно удобны для соединения тонких листов Vivak® с другими пластиками, стеклом или металлом.

Несколько советов:

- Уложите лист так, чтобы он был немного шире адгезивной ленты;
- Протрите этот участок изопропиловым спиртом;
- Осторожно нанесите адгезивную ленту;
- Используйте валик. Чтобы равномерно распределить давление для удаления воздушных пузырьков и улучшения сцепляемости.

Рис. 10: Избегайте использования винтов со скошенной головкой

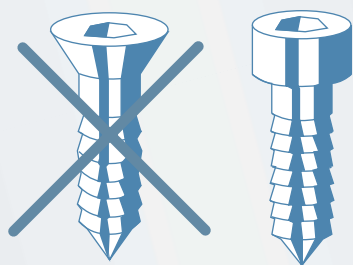
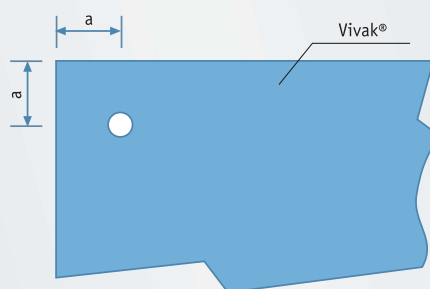


Рис. 11: Механическое крепление

Расстояние:
2 x Диаметр отверстия, но не менее 10 мм



3.3 Сварка

Сварка выполняется в основном на непрозрачных листах. Она не дает оптимального оптического качества, поэтому это следует учитывать.

Если вы все же решите материал сваривать, имейте, пожалуйста, в виду следующие моменты:

- Детали из Vivak® и электродные стержни при необходимости нужно очистить до начала сварки, чтобы грязь не попала в шов;
- Чтобы снять внутреннее напряжение, которое появляется во время сварки вследствие местного теплового расширения, после сварки деталь необходимо отжечь.

Сварка струей горячего газа

Мы рекомендуем расход воздуха от 50 до 100 л/мин и температуру воздуха 250-300°C, измеренные на расстоянии 5 мм от наконечника. В качестве электродных стержней можно использовать закругленные или профильные штампованные прутки или узкие полоски, нарезанные из листа Vivak®.

Ультразвуковая сварка

Листы Vivak® можно соединять ультразвуковой сваркой. За подробностями по аппаратуре для ультразвуковой сварки и условиям

сварки обращайтесь к соответствующим изготовителям.

3.4 Механическое крепление

Благодаря своей хорошей ударной вязкости материал Vivak® можно крепить любым механическим способом.

Если вы используете винты, то выбирайте винты с цилиндрической головкой, и избегайте винтов со скошенной головкой, поскольку они могут вызвать образование трещин (см. рис. 10). Отверстия высверливаются с допуском на расширение и усадку.

Можно использовать любые пластиковые винты. При использовании металлических винтов, необходимы пластиковые шайбы. Не перетягивайте винты. Лучше использовать сквозной винт, чем обрезать его на листе.

Приведенная ниже таблица показывает величину расширения листа длиной 1 м при повышении температуры на 20°C.

	Кэфф. лин. теплового расширения (мм/мК)	Расширение при Δ20°C (мм)
Vivak®	0,050	1,00
Алюминий	0,024	0,48
Сталь	0,012	0,24
Стекло	0,008	0,16

4. Чистовая обработка

4.1 Шлифовка

Огневое полирование

Для огневого полирования можно использовать горелки с пропаном, бутаном или другим газом. Этот метод может давать отличные результаты, но требует опыта и практики. При продолжительной обработке на полированной поверхности могут появиться трещины.

Полировка

Для полирования листов Vivak® полировальными пастами, не содержащими щелочь можно использовать полировальные круги средней плотности с окружной скоростью от 20 до 30 м/с. Для завершения процесса полирования можно потом использовать чистый полировальный круг без пасты.

Следует избегать полирования больших площадей.

4.2 Декорирование

Прежде чем начать обрабатывать листы Vivak®, например, наносить покрытия, трафаретную печать или термоформовать, мы рекомендуем удалить все случайные частицы грязи или пыли, прилипшие к поверхности, с помощью ионизированного воздуха (см. раздел 5 "Чистка").

Переводная печать

На листы Vivak® и готовые изделия можно наносить переводную печать.

Трафаретная печать

На листах Vivak® можно производить трафаретную печать с помощью стандартного оборудования и чернил, пригодных для термопластичных полиэфиров (PETG). Следует соблюдать указания производителей чернил.

На листы Vivak® можно наносить печать с помощью чернил, отверждаемых под воздействием УФ излучения. Кратковременное воздействие УФ излучения не оказывает влияния на физические свойства.

Во время процесса сушки не следует превышать максимально допустимую температуру 65°C.

Нанесение покрытий

После предварительной чистки на листы Vivak® можно наносить покрытия без обработки. Покрытия должны быть пригодны для применения с Vivak®.

5. Чистка

Листы Vivak® имеют беспористую поверхность, к которой грязь прилипает с трудом. Загрязненные изделия можно промыть водой, используя мягкую ткань или губку.

Но ни в коем случае не протирайте при сушке!

Для получения наилучших результатов чистки мы рекомендуем использовать неабразивный детергент. Не следует использовать бритвенные лезвия или другой острый инструмент, абразивные или щелочные детергенты, растворители, освинцованный бензин и тетрахлорид углерода.

Единственный способ достижения эффективной чистки без оставления следов это использование тонковолокнистой ткани, которую просто смачивают водой. В случае больших отложений грязи или наличия масляных пятен можно применить уайт-спирит, не содержащий бензина (бензин-растворитель для химчистки или легкий бензин).

Проливы краски, смазки и т.д. можно удалить с помощью мягкой ткани, смоченной этиловым спиртом, изопропиловым спиртом или пиробензолом (точка кипения 65°C) и осторожным протиранием перед сушкой.

Листы Vivak® имеют хорошие электроизоляционные свойства, которые проявляются в накоплении электростатических зарядов и притягивании частиц пыли.

Прежде чем обрабатывать листы Vivak®, мы рекомендуем удалить пыль или грязь с поверхности продувкой ионизированным воздухом. Частицы невозможно удалить с помощью обычной пневмопушки или ткани. Они будут только перемещаться с места на место.

6. Свойства материала

Свойства	Значения	Единицы	Метод испытания
Физические			
Плотность	1,27	г/см ³	DIN 53479
Влагопоглощение: 23°C, погружение на 24 ч (3 мм)	0,2	%	
Показатель преломления при 20°C	1,57	%	DIN 53491
Механические			
Растягивающее напряжение при текучести	50	Н/мм ²	DIN 53455 ⁽¹⁾
Удлинение при текучести	5	%	DIN 53455 ⁽¹⁾
Прочность на растяжение	26	Н/мм ²	DIN 53455 ⁽¹⁾
Удлинение при разломе	>100	%	DIN 53455 ⁽¹⁾
Модуль эластичности	2050	Н/мм ²	DIN 53457 ⁽²⁾
Ограничение напряжения при изгибе	77-83	Н/мм ²	DIN 53452
Ударная вязкость:			
по Шарпи без надреза	Без разлома	КДж/м ²	DIN 53453
по Шарпи с надрезом	16	КДж/м ²	DIN 53452
по Изоду с надрезом (4 мм)	90	Дж/м	ASTM D256
Аппаратурная нагрузка (4 мм) при F _{макс}	28	Дж	ASTM D3763
Твердость по Роквеллу	R104-R117	класс	ASTM D785
Термические			
Температура размягчения	81	°C	
Теплопроводность	0,32	Вт/м °C	DIN 52612
Кoeff. Линейного теплового расширения	0,050	мм/м °C	
Температурное отклонение под нагрузкой в соответствии с ISO/R75			
Метод А: 1,81 Н/мм ²	63	°C	
Метод В: 0,45 Н/мм ²	70	°C	DIN 53461
Макс. рабочая температура на воздухе ⁽³⁾	65	°C	
Мин. рабочая температура		-40	°C
Электрические			
Электрическая прочность диэлектрика ⁽⁴⁾	20	кВ/мм	ASTM D149
Объемное удельное сопротивление	10 ¹⁵	Ом·см	DIN 53482
Поверхностное сопротивление	10 ¹⁶	Ом	DIN 53482
Диэлектрическая проницаемость до 103 Гц	2,6	-	DIN 53483
до 106 Гц	2,4	-	DIN 53483
Кoeff. Диэлектрических потерь до 103 Гц	0,005	-	DIN 53483
до 106 Гц	0,020	-	DIN 53483

Вышеприведенные значения это типичные значения для температуры 23°C, если не указано иначе. Они указаны только как справка при выборе материала. Их нельзя использовать для составления спецификаций на материал. Они не освобождают пользователя от выполнения собственных испытаний для определения пригодности материала для собственных нужд.

(1) Скорость испытания: 50 мм/мин

(2) Скорость испытания: 5 мм/мин

(3) Термостойкость за период от нескольких месяцев до нескольких лет. Приведенные пределы температуры определяются происходящей термоокислительной деградацией, которая ухудшает свойства (хрупкость). Кроме того, как и у всех термопластиков, максимальная рабочая температура зависит в основном от длительности и величины механической нагрузки, которой подвергается материал.

(4) Измерение проводилось на образце толщиной 2 мм. Как и у других материалов, электрическая прочность

диэлектрика уменьшается с увеличением толщины листа, например, для листа толщиной 3 мм электрическая прочность диэлектрика составляет 16 кВ /мм, а для толщины 6 мм - 11 кВ /мм.

Офисы фирмы Makroform по продаже

Германия:

Makroform GmbH
Dolivostrasse
D-64293 Darmstadt
Телефон: ++ 49 (0) 6151/183 90 00
Факс: ++ 49 (0) 6151/183 90 07

Бельгия:

Makroform N. V.
Wakkensesteenweg 47
Industriepark Zuid
B-8700 Tielt
Телефон: ++ 32 (0) 51/42 62 00
Факс: ++ 32 (0) 51/42 62 02

Италия:

Makroform S.p.A.
Via Ludovico di Breme 13
I-20156 Milano
Телефон: ++ 39 02/39 23 15 1
Факс: ++ 39 02/39 23 15 643

Makroform это совместное предприятие
Bayer AG и Rohm GmbH & Co. KG.

Makrolon®, Vivak®, Axpet® и Bayloy® -
зарегистрированные торговые марки Bayer AG.

E-mail: sales@makroform.com
Makroform в Интернете:
www.makroform.com

Поставщики:

Мы будем рады предоставить Вам информацию о компаниях, которые могут снабдить Вас профессиональным инструментом и аксессуарами. Пожалуйста, обратитесь в департамент технической службы компании Macroform.

Продажа и технические консультации:

Москва
ЗАО «Оргстекло»
121596, г. Москва, ул. Горбунова, д.8
Тел/факс: +7 (495) 725-08-67, 725-33-38
140054, г. Котельники, Московская обл.
Новорязанское шоссе, 9
Тел./факс: +7 (495) 916-85-98
E-mail: info@orgsteklo.ru
www.orgsteklo.ru

Санкт-Петербург
ЗАО «Оргстекло»
195112, г. Санкт-Петербург, Новочеркасский пр-т, д.1
тел.: +7 (812) 224-95-42, 528-50-86, 528-62-36
факс: +7 (812) 528-47-04
E-mail: piter@orgsteklo.ru
www.orgsteklo.ru

Минск
ИП «Оргстекло»
220073, г. Минск,
ул. Харьковская, 3а, комн. 2
тел./факс: +375 17 208-85-77, 251-44-88, 208-85-88
E-mail: info@orgsteklo.by
www.orgsteklo.by

Киев
ООО «Оргстекло»
04073, г. Киев,
ул. Сырецкая, 25 а, 3-этаж
тел/факс: +38 044 495-3207, 495-3208
E-mail: info@orgsteklo.in.ua
www.orgsteklo.in.ua

Ответственность за продукцию:

Данная информация и наши технические рекомендации - устные, письменные или в виде испытаний - даются в честных намерениях, но без гарантии, это же относится и к той части, где затрагиваются права собственности третьих сторон. Наша рекомендация не освобождает вас от обязательства по проверке приведенной здесь информации, - особенно той, что приводится в наших перечнях по безопасности и техническим данным, - а также по испытанию продукции на предмет пригодности для определенных процессов и применения. Применение, использование и обработка нашей продукции и продукции, изготовленной вами на основе наших технических рекомендаций, находятся вне нашего контроля и, поэтому полностью лежат на Вашей ответственности. Наша продукция продается в соответствии с действующим вариантом наших Общих условий по продаже и доставке.

макроформ
THE LONG-TERM-PARTNER