

HPL

arcobaleno

П р е д и с л о в и е

Слово «compendium» означает «руководство» или «мануал» и происходит от латинского слова «compendium», что приблизительно переводится как «укороченный путь». Это первоначальное значение очень хорошо описывает одну важную характеристику этой брошюры: Сборник HPL предлагает читателям краткий, но эффективный способ узнать о широком спектре качеств и возможностей HPL (ламинат высокого давления). Качества и возможности системы материалов для высококачественных, прочных и декоративных поверхностей, которые постоянно увеличивались с момента его изобретения почти сто лет назад. Это также привело к значительному расширению областей применения. HPL зарекомендовал себя как декоративная поверхность, которая даже в своем стандартном виде отвечает большому количеству современных требований внутреннего и наружного дизайна. Там, где стандартного типа HPL недостаточно, ряд специальных типов HPL предлагает привлекательные индивидуальные решения.

Журнал HPL состоит из трех компонентов. Первый раздел представляет и объясняет материальную систему. Он предоставляет информацию об истории, производстве и свойствах HPL. Второй раздел охватывает соединение HPL с подложками и необходимые этапы обработки и технологических операций, а также дальнейшую обработку полученного листового материала. Третья часть иллюстрирует, почему HPL является таким превосходным материалом, особенно в наше время. Этот раздел в первую очередь предназначен для архитекторов и проектировщиков. Будь то дизайн частных интерьеров, лабораторий, оборудование для магазинов, велнес-центров, фасадных конструкций или даже судостроения — HPL — это интересный, современный и универсальный материал. Информация об экологических свойствах и другая техническая информация завершают публикацию.

Таким образом, HPL Compendium представляет собой руководство как для монтажников и проектировщиков, так и для инструкторов и учеников. Рабочие-специалисты получают информационную поддержку для правильной обработки и надлежащего обращения с HPL. Архитекторы и дизайнеры могут открыть для себя важную новую интересную информацию о многих вариантах применения и дизайна HPL. Наконец, справочник HPL предназначен для всех, кто интересуется сложными поверхностями и хочет знать, как обращаться с системой материалов HPL.

С о д е р ж а н и е

1. Система материалов HPL	9
1.1 История HPL	9
Производство HPL	10
1.2.1 Стационарное изготовление HPL	11
1.2.2 Непрерывное производство HPL	12
1.2.3 Производство смолы	12
1.2.4 Пропитка	13
1.2.5 Состав и структура листа	13
1.2.6 Процесс прессования под высоким давлением	15
1.2.7 Раскрой, шлифовка, контроль качества	15
Стандарт HPL EN 438	16
1.3.1 Система классификации HPL, элементы HPL-Compact и HPL	16
1.3.2 HPL толщиной < 2 мм	16
1.3.3 HPL толщиной ≥ 2 мм	17
1.3.4 HPL толщиной < 2 мм для полов	17
1.3.5 HPL-Compact для наружного применения	17
1.3.6 HPL с дизайном поверхности	17
1.3.7 Варианты HPL с альтернативной структурой сердечника	18
1.3.8 Композитные элементы HPL	18
1.4 Физические, химические и электростатические свойства	19
1.4.1 Физические свойства	19
1.4.2 Химические свойства	20
1.4.3 Электростатические свойства	21
Реакция на огонь HPL	22
1.5.1 Европейские противопожарные классификации строительных материалов и типов согласно EN 13501	22
1.5.2 Европейские классификации пожаров	23
1.5.3 Строительные материалы, классификация реакции на огонь по EN 13501-1, кроме полов	24
Машинная и технологическая обработка HPL	24
2.1 Хранение	25
2.2 Погрузка, разгрузка и транспортировка	26
2.3 Приведение к требуемым условиям	26

2.4 Stress compensation 28

2.5 Подложки 28

- 2.5.1 Требования к материалам 30
- 2.5.2 Минеральные подложки 30
- 2.5.3 Металлические подложки 34

2.6 Склеивание 38

- 2.6.1 Процессы склеивания 41
- 2.6.2 Нанесение клея и процессы прессования 42
- 2.6.3 Температура при прессовании 42
- 2.6.4 Дисперсионные клеи 42
- 2.6.5 Клеи на основе конденсационной смолы 43
- 2.6.6 Контактные клеи 44
- 2.6.7 Реактивные клеи 44
- 2.6.8 Клеи-расплавы 45

2.7 Машинная и технологическая обработка подложек, отделанных HPL 46

- 2.7.1 Резка HPL по размеру с подложкой и без нее с помощью ручных инструментов 47
- 2.7.2 Распиловка неподвижными циркулярными пилами и дисковыми пилами с подвижным столом 48
- 2.7.3 Скорости резания и подачи 51
- 2.7.4 Сверление композитных элементов HPL и HPL-Compact 52
- 2.7.5 Обработка кромок и профилирование 54
- 2.7.6 Обработка кромок композитных элементов HPL 56
- 2.7.7 Склеивание кромок 61
- 2.7.8 Постформинг 63
- 2.7.9 Свойства материала и формуемость постформинга HPL 64
- 2.7.10 Технология формовки и обработки для постформинга HPL 65
- 2.7.11 Преформирование HPL с возможностью постформинга с последующим склеиванием 66
- 2.7.12 Стационарное формование и склеивание криволинейных профилей за один этап 68
- 2.7.13 Непрерывное формование и склеивание изогнутых профилей за один этап 69
- 2.7.14 Изготовление криволинейных форм из HPL 70, склеенного по всей поверхности
- 2.7.15 Обработка заготовок 70

2.8 Столешницы 71

- 2.8.1 Структура столешницы 71
- 2.8.2 Варианты обработки и дизайна 72
- 2.8.3 Угловые соединения и соединения листов 74
- 2.8.4 Влияние влажности 79
- 2.8.5 Крепления на столешнице 81

2.9 Обработка HPL-Компакта 86

- 2.9.1 Распил 88
- 2.9.2 Фрезеровка и обработка кромок 90
- 2.9.3 Просверливание 91
- 2.9.4 Обработка 92
- 2.9.5 Соединение элементов HPL-Компакта вместе 92

2.10 HPL с цветной сердцевиной 94

2.11 Наружное использование 96

- 2.11.1 Реакция на огонь 96
- 2.11.2 Выбор цвета и светостойкость 96
- 2.11.3 Отделка поверхности 96
- 2.11.4 Установка 97

3 Универсальность HPL 98

3.1 Внутреннее оформление интерьера при помощи HPL 99

3.2 Использование HPL для кухонь 103

3.3 HPL для офисов 104

3.4 Многофункциональные поверхности HPL 105

- 3.4.1 Поверхности для письма 105
- 3.4.2 Доски 107
- 3.4.3 Магнитные поверхности 107
- 3.4.4 Проекционные поверхности 108
- 3.4.5 Надписи, магнитные проекционные поверхности 108

3.5 HPL стеновые панели 110

3.6 HPL в оздоровительных центрах 112

3.6.1 Элементы HPL и монтажные элементы HPL во влажных помещениях 112

3.7 HPL в лабораториях 116

3.8 Подоконники 121

3.9 Использование HPL снаружи 122

3.10 Очистка поверхностей HPL 124

4 HPL и окружающая среда 126

Приложение 129

- Часть 1 Технические характеристики HPL 130
- Часть 2 Таблицы химической стойкости 131
- Часть 3 Тестирование и оценка составных элементов HPL 136
- Часть 4 Параметры обработки 138
- Часть 5 Общий расчет контактного давления для гидравлических прессов 140
- Часть 6 Панели для внутренних стен 141
- Часть 7 Панели для наружных стен 152
- Часть 8 Структура и физические свойства подоконника 157

1. Система материалов HPL

1.1 История HPL

В 1907 году бельгийский химик Лео Хендрик Бакеланд получил первый патент на тип продукта с коммерческим названием «Bakelite». Он обнаружил, что смесь древесной пыли или волокон с фенольными смолами можно прессовать в металлические формы и одновременно отвердевать при нагревании. В 1920-х годах был разработан листовой материал плоской формы, который изготавливался путем пропитки бумаги фенольной смолой и последующего затвердевания между стальными пластинами.

Меламин, необходимый для поверхностей HPL, был открыт (1834 г.) Юстусом фон Либиха. Меламиновая смола была впервые использована в 1930 году Германом Реммлером для производства Resopal. Разработка декоративной бумаги с высокой поглощающей способностью для меламиновых смол была основным шагом на пути к HPL в 1940-х годах. Фактическая история успеха HPL началась в 1950-х годах. Важнейшим элементом было прижатие слоев основной бумаги, пропитанной фенольной смолой, к декоративной бумаге, пропитанной меламиновой смолой.

Впоследствии система материалов HPL получила дальнейшее развитие, что открыло широкий спектр новых применений. Особое внимание следует уделить превращению HPL-Compact в лист с декоративными поверхностями с обеих сторон и толщиной 2 мм и более. Процесс постформинга позволяет формировать HPL в двух измерениях во время приклеивания к подложке. HPL с увеличенной огнестойкостью открывает возможности комплексного применения в строительном секторе. Он может быть изготовлен с рассеиванием статического электричества, а глубокая текстура поверхности придает HPL особые тактильные свойства. Специальные накладки обеспечивают повышенную стойкость к истиранию. Варианты HPL могут быть изготовлены с использованием других материалов поверхности, например. HPL можно комбинировать с металлическими поверхностями или шпоном из натурального дерева, чтобы получить поверхности из настоящего металла или натурального дерева. Высокопрочные и антибактериальные поверхности могут быть созданы с помощью HPL и открыты для применения в областях с особыми требованиями. Возможны полупрозрачные поверхности, а также флуоресцентные эффекты. Поверхности с защитой от отпечатков пальцев и высокой устойчивостью к царапинам повышают производительность. Возможности непрерывного производства HPL также повышают рентабельность производства, а цифровая печать открывает новые перспективы для индивидуального производства. HPL-

Compact также можно использовать на открытом воздухе.

1.2 Производство HPL

HPL состоит из слоистых листов целлюлозного волокна (бумаги), пропитанных термоотверждаемыми смолами. Пропитка – это процесс полного пропитывания сухой бумаги жидкой смолой. Верхний слой пропитан меламиновой смолой и имеет декоративные цвета или печатные рисунки. Сердцевинные слои пропитаны фенольными или меламиновыми смолами, обе из которых являются конденсационными смолами. Меламиновые смолы производятся в результате химической реакции между меламином и альдегидами и относятся к категории аминопластов. Полное отверждение за счет поликонденсации превращает эти смолы в термореактивные пластмассы. Меламиновые смолы затвердевают, образуя прозрачные, светостойкие, устойчивые к царапинам и твердые покрытия. Поэтому они идеально подходят в качестве поверхностных слоев для HPL. Фенольные смолы получают из фенолов и альдегидов путем поликонденсации. После прессования вместе с крафт-бумагой они образуют относительно эластичный термореактивный внутренний слой. Добавление тепла (температура более 120 ° C) под высоким давлением (не менее 5 МПа) заставляет смолы течь, а затем затвердевать, связывая слои бумаги в однородный материал. Это создает материал с герметичной поверхностью и объемной плотностью $\geq 1,35 \text{ г/см}^3$. Крафт-бумага, используемая для сердцевинных слоев (80–300 г/м²), поступает из устойчиво управляемого леса или из переработанных материалов. Бумага небеленая, имеет высокую плотность и высокую поглощающую способность для пропитки смолами. Для верхнего слоя HPL используется декоративная бумага (50 – 160 г/м²), состоящая из высококачественных целлюлозных волокон. Эта бумага отбеливается, поэтому на ней можно красить или печатать (например, дерево, камень или нестандартные узоры). Оверлейная бумага (15 – 80 г/м²) представляет собой отбеленную прозрачную бумагу с высокой способностью поглощать смолу. Он используется для защиты напечатанной или окрашенной декоративной бумаги и повышает стойкость к истиранию.

1.2.1 Стационарное производство HPL

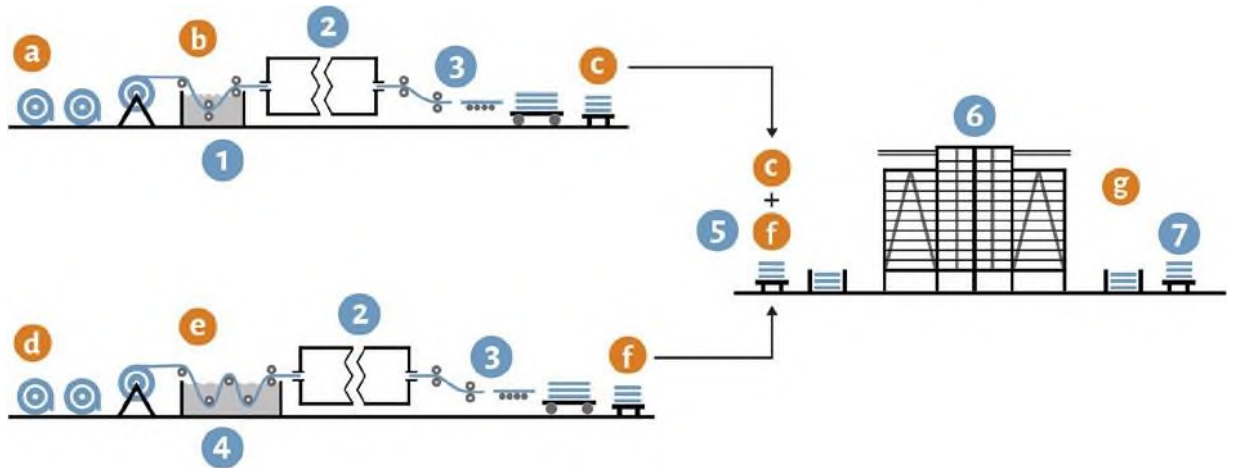


Рис. 1: Стационарное производство HPL

Верхний
левый:

- a** Декор.бумага/оверлей | **b** Меламн.смола
- 1** ванна с меламин.смолой **2** Канал сушки
- 3** резка по размеру пропитанных материалов

c материалы, пропитанные меламиновой смолой (листы)

Нижний
левый:

- d** Крафт-бумага | **e** Ванна с фенольной смолой

4 Ванна с фенольной смолой

2 Канал сушки

3 резка по размеру пропитанных материалов

f материалы, пропитанные фенольной смолой (листы)

правый:

5 Прослойная укладка

c материалы, пропитанные меламиновой смолой (листы)

f материалы, пропитанные фенольной смолой (листы)

6 Пресс

g Законченные листы HPL

7 Раскладка

1.2.2 Непрерывное производство HPL

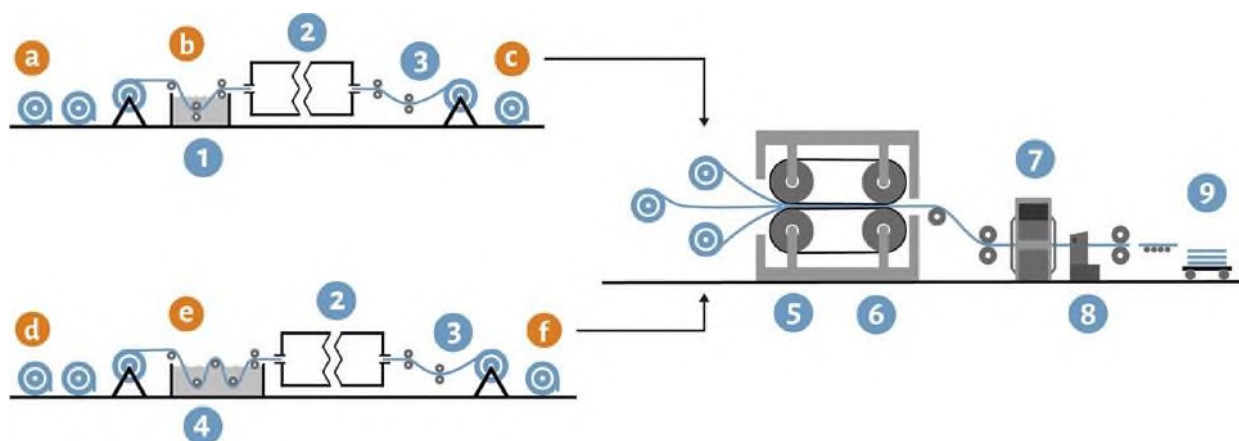


Рис 2: Непрерывное производство HPL

Верхний левый:

- а Декор.бумага/оверлей | ● меламин.смола
- 1 ванна с мелам.смолой ● Канал сушки
- Намотка пропитанных материалов
- с материалы, пропитанные меламиновой смолой (рулоны)

Нижний левый:

- д Крафт-бумага | ● Фенольная смола
- 4 ванна с фенол.смолой | Drying channel
- 3 Намотка пропитанных материалов
- ф материалы, пропитанные меламиновой смолой (рулоны)

правый:

- двухленточный пресс
- 5 охлаждение
- сшивание краев и шлифовка изнаночной стороны
- 6 резка по размеру
- 7 Раскладка
- (листов) размотка
- (рулонов))

1.2.3 Производство смолы

Фенольные и меламиновые смолы производятся в больших реакторах (примерно от 10 до 25 м³), партиями и под тщательным контролем. Производственный процесс занимает от 4 до 12 часов. В этих реакторах сырье объединяется, то есть формальдегид связывается с молекулами меламина или фенола и образует реактивные молекулы для дальнейшего процесса конденсации. В отдельных партиях конденсация прекращается в определенный момент, чтобы смола оставалась водорастворимой и пригодной для ограниченного хранения. Процесс конденсации продолжается и завершается после пропитки бумаги в прессе, в результате чего получается нерастворимая, неплавящаяся, высокомолекулярная сшитая термореактивная сеть.

1.2.4 Пропитка

Крафт-бумага и декоративная бумага поставляются в больших рулонах от прибл. 0,5 т. В горизонтальных и непрерывно действующих установках пропитки бумага разматывается и погружается в ванну со смолой для насыщения ее смолой. Подходящие валики или скребки удаляют излишки смолы. Затем влажную бумагу подвешивают в сушильном шкафу (длиной около 15 – 25 м) и сушат в потоке горячего воздуха (примерно 130 – 200 °С). Машины для пропитки меламиновой смолой работают со скоростью подачи ок. 15 – 25 м/мин и 50 – 250 м/мин для пропитки фенольной смолой. Воздушный поток очищается путем дожигания для предотвращения выбросов в окружающую среду. Тепловая энергия горячего воздуха рекуперируется. Высушенный импрегнированный материал с еще реакционноспособной смолой нарезается на требуемую длину или снова сворачивается и хранится в кондиционируемых помещениях для последующей дальнейшей обработки.

1.2.5 Состав и структура листа

Пропитанная бумага изымается со склада и соответствующим образом собирается в чистых, непыльных помещениях. Структура HPL определяется желаемым цветом, размером, толщиной и структурой обратной стороны.

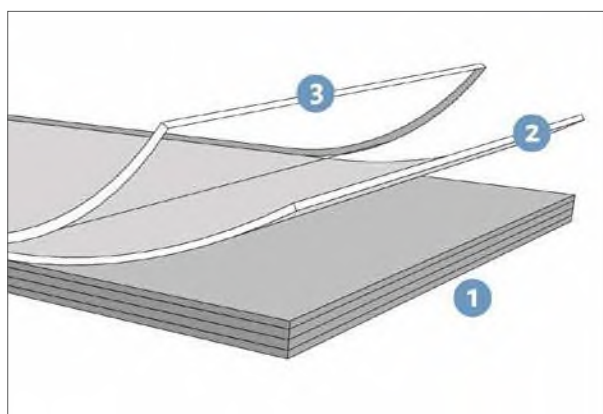


Рис 3: Типичная структура HPL

1 Слои крафт-бумаги | 2 Декоративная бум. | 3 оверлей

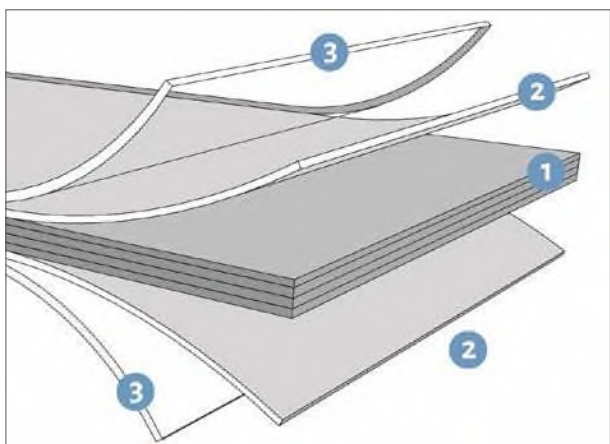


Рис. 4: Типичная структура HPL-Компакта

1 Слои крафт-бумаги 2 Декоративная бумага 3 оверлей

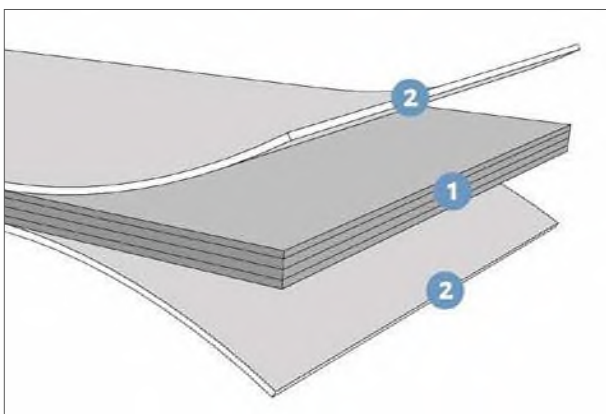


Рис. 5: Типичная структура HPL-Компакта без оверлея

1 Слои крафт-бумаги 2 Декоративная бумага

HPL с декоративным материалом на одной стороне всегда изготавливается «изнанка к изнанке» с использованием разделительной бумаги. Эти разделительные бумаги (обычно специальная бумага с покрытием) или пленки используются для предотвращения слипания HPL в прессе. Визуальные стороны полуфабриката HPL упираются в прижимную пластину, которая обеспечивает желаемую текстуру поверхности. Для прессов с несколькими отверстиями процесс повторяется несколько раз, пока пресс не будет заполнен. Сегодня часто используются прессы с числом отверстий до 45. Каждое отверстие заполняется материалом, рассчитанным на 24 односторонних листа HPL (толщиной 0,5–1,9 мм) или как минимум на один лист HPL-Compact (2 — толщиной около 42 мм).

1.2.6 Процесс запрессовки под высоким давлением

Сегодня HPL можно изготавливать на многоярусных прессах или на прессах непрерывного действия. Оба производственных процесса позволяют производить HPL, отвечающий визуальным и механическим требованиям стандарта EN 438. Многошторчатые прессы загружают при комнатной температуре, закрывают, помещают под гидравлическое давление (> 5 МПа) и нагревают до температуры выше 120°C . Тепло обеспечивает плавный процесс меламина и фенольных смол. Жидкие смолы вдавливаются между волокнами целлюлозы и внутрь них под высоким давлением, что приводит к увеличению объемной плотности и герметичности поверхности. Текстура поверхности (гляцевая, матовая, древесная текстура и т. д.) определяется прижимными пластинами, которые прижимаются к расплавленному, а затем затвердевающему слою меламиновой смолы. Последующее завершение химической реакции (конденсация) – отверждение – приводит к образованию полностью сшитой структуры в виде листа, что придает ей высокий уровень прочности. Волокна целлюлозы усиливают HPL. Они химически связаны и полностью интегрированы в новую структуру. После завершения затвердевания запрессованный материал охлаждают под давлением, чтобы снять напряжения. Полный цикл прессования занимает около 100 минут, в зависимости от нагрузки пресса и максимальной температуры.

Если используются прессы непрерывного действия, пропитанные бумажные полотна (из рулонов) прессуются между двумя стальными лентами. В зависимости от толщины HPL (макс. до 1,2 мм) и длины производственной линии скорость подачи варьируется от 8 до 30 м/мин.

1.2.7 Раскрой, шлифовка, контроль качества

После прессования HPL и HPL-Compact любой выступающий материал удаляется. Кромки обрезаются до нужной длины и ширины в двухсторонних профилировщиках путем распиливания или фрезерования. Односторонний HPL шлифуется с обратной стороны для улучшения сцепления с подложкой (например, ДСП). После проверки размеров и поверхности на наличие загрязнений и дефектов HPL упаковывается для отправки.

1.3 HPL стандарт EN 438

Специальный европейский стандарт EN 438 действует для HPL с 1980-х годов. Теперь он включен в международный стандарт ISO 4586. Девять частей стандарта EN 438 определяют все соответствующие технические характеристики и методы испытаний HPL для обеспечения неизменно высокого качества. HPL и HPL-Compact могут использовать эти обозначения только в том случае, если они соответствуют стандарту EN 438.

1.3.1 Система классификации HPL, HPL-Компакта and HPL элементов

Для правильного планирования, установки и использования HPL важно понимать систему классификации. Показанная ниже система классификации основана на стандарте EN 438 HPL. EN 438-1 определяет основные требования для HPL, EN 438-2 описывает методы испытаний, а EN 438-7 определяет систему соответствия для маркировки CE.

1.3.2 HPL толщиной < 2 mm

Стандарт EN 438-3 определяет HPL, предназначенный для приклеивания к подложкам.

Основные области применения:

- H Горизонтальное
- V Вертикальное

Требования в отношении их устойчивости к истиранию, ударам и царапинам:

- G Общие требования
- D Более строгие требования для тяжелых условий эксплуатации

Существующие типы:

- S Стандартное качество HPL
- P Постформинг HPL, аналогичный типу S, который можно формовать при повышенной температуре
- F Огнестойкий HPL (соответствует повышенным требованиям различных испытаний на огнестойкость)

Пример применения:

- HGS Горизонтальное применение с общими требованиями
- HGP Горизонтальное постформирование с общими требованиями

VGF Вертикальное огнестойкое применение с общими требованиями

1.3.3 HPL толщиной $\geq 2 \text{ mm}$

EN 438-4 определяет HPL-Компакт для приклеивания к подложкам или в качестве самонесущего элемента:

C Компакт
G Общее использование
S/F Стандартный или огнестойкий

Пример применения

CGS HPL-Компакт для общего стандартного применения

1.3.4 HPL толщиной $< 2 \text{ mm}$ для полов

EN 438-5 определяет HPL для полов и приклеивания к основаниям. Выдающимся свойством является высокая стойкость к истиранию, достигаемая за счет включения неорганических частиц (корунда). Стойкость к истиранию подразделяется на 6 категорий: от AC 1 (самая низкая категория к истиранию) до AC 6 (самая высокая категория к истиранию).

1.3.5 HPL-Компакт для наружного применения

HPL-Компакт согласно EN 438-6 предназначен для использования на открытом воздухе под воздействием солнечных лучей, дождя или мороза.

E Наружное использование
G/D Умеренное или сильное
воздействие
S/F Стандартный или
огнестойкий

Пример применения

EGS Стандартное наружное использование при умеренном воздействии

1.3.6 HPL с дизайном поверхности

Некоторые варианты HPL определяются стандартом EN 438-8. Они изготавливаются с использованием других материалов поверхности.

A Pearlescent effect
M Металл
W Деревянный шпон

C Компакт

T HPL < 2 мм

S Стандартное качество

P Постформинг HPL, подходит для постформинга при повышенной температуре

F Огнестойкий HPL (соответствует повышенным требованиям различных испытаний на огнестойкость)

Пример применения:

Стандарт MTS HPL с металлической поверхностью

1.3.7. HPL варианты с альтернативной структурой ядра

Некоторые варианты HPL определяются стандартом EN 438-9. Они изготавливаются с использованием альтернативных основных материалов.

B Цветное ядро

R Армированный металлом сердечник

C Компактный

T HPL < 2 мм

S Стандартное качество

F Негорючий HPL (соответствует повышенным требованиям различных испытаний на огнестойкость)

Пример применения:

BSC Standard HPL-Compact с цветным сердечником

1.3.7 Композитные элементы HPL

Некоторые композитные элементы HPL определяются стандартом EN 438-7. Композитные элементы HPL состоят из древесных подложек (например, ДСП, МДФ, ДВП, фанеры) с нанесенным с обеих сторон HPL. Свойства таких композитных элементов с поверхностью HPL определены в стандарте EN ISO 13894.

Следующие стандарты применяются к компонентам:

- HPL EN 438
- ДСП EN 309 / 312
- Фанера EN 313 / 636
- ДВП (MDF, HDF) EN 316 / 622
- Древесные клеи для несущих конструкций EN 204 / 205 / 12765

1.4 Физические, химические и электростатические характеристики

Правильное планирование использования HPL требует знания наиболее важных параметров материала. Следующие подразделы обобщают физические, химические и электростатические свойства HPL.

1.4.1 Физические характеристики

Таблица 1: Физические свойства

Физическое состояние	Твердое
Объемная плотность	$\geq 1,35$ г/см ³
Точка кипения	Нет
Дегазация	Нет
Точка плавления	Нет
Теплота сгорания (теплотворная способность)	прибл. 18 – 20 МДж/кг
Тяжелые металлы	HPL не содержит токсичных соединений на основе сурьмы, бария, кадмия, хрома III, хрома IV, свинца, ртути или селен
Стабильность и химическая активность	HPL не считается реактивным или коррозионно-активным
Опасные реакции	Нет
Несовместимость	Сильные кислоты или щелочные растворы могут повредить поверхность (средства для удаления накипи).
Температура возгорания	прибл. 400°C
Температура воспламенения	Нет
Термический распад	Возможно выше 250 °C
Дым и токсичность	HPL классифицируется как F2 в соответствии с NF F 16101. В зависимости от условий горения (например, температуры, содержания кислорода) могут выделяться токсичные газы (в первую очередь окись углерода, двуокись углерода и аммиак).
Воспламеняемость	HPL классифицируется как негорючий и горит только в наличие открытого огня
Средства пожаротушения	HPL относится к классу А. Для тушения пламени можно использовать двуокись углерода, распыление воды, сухую химическую пену. Вода подавляет и предотвращает повторное возгорание пламени
Взрывоопасность	При обработке HPL путем распиливания, шлифования и фрезерования образуется пыль класса ST-1. Должны быть обеспечены стандартные меры предосторожности и хорошая вентиляция.

Предел взрывоопасности	Концентрация пыли должна быть ниже 60 мг/м ³ .
Защита от взрыва и пожара	HPL следует рассматривать как материал на древесной основе
Классы пожарной безопасности согласно EN 13501	Стандартное и постформинговое качество D-s2, d0 или лучше огнестойкое качество либо B-s2, d0, либо C-s2, d0 или лучше (классификация зависит от толщины материала)
Рабочие зоны	Необходимо соблюдать обычные меры предосторожности для сведения к минимуму скопления пыли.
Выброс формальдегида	< 0,4 мг/ч м ² согласно EN 717-2, < 0,05 ч./млн согласно EN 717-1
Пентахлорфенол/линдан	HPL не содержит PCP (пентахлорфенол) или линдан.
Прочее	HPL - это изделие, а не химическое вещество и поэтому REACH (Регламент ЕС о порядке регистрации, оценки, допуска и ограниченного использования химических веществ) не применяется
Предел взрывоопасности	Концентрация пыли должна быть ниже 60 мг/м ³ .

Кроме того, значения и информация, записанные в EN 438, относятся к HPL.

1.4.2 Химические свойства

HPL устойчив к большинству химических веществ. Однако некоторые химические вещества могут воздействовать на поверхность. Особое внимание следует уделить:

- концентрации химического вещества
- значение pH (кислотно-щелочное соотношение)
- время воздействия
- температура

Список, приведенный в приложении 2, дает, не претендуя на полноту, обзор стойкости, ограниченной стойкости, отсутствия устойчивости HPL к наиболее часто используемым веществам (в твердой, растворенной или газообразной форме). Если химические вещества, отличные от перечисленных в приложении, предназначены для контакта с HPL, их совместимость должна быть проверена.

1.4.3 Электростатические характеристики

«Антистатик» — это общий термин, он не влечет за собой никаких требований.

Антистатический не означает «не электростатический» или «противодействующий электростатическому заряду». Реакции материалов в отношении рассеяния электростатических зарядов можно описать с помощью шкалы, где эмпирические этапы указаны с поверхностным сопротивлением в Ом (Ω).

Таблица 2: Поверхностное сопротивление R_o в Ом.

Т а б л и ц а 2: П о в е р х н о с т н о е с о п р о т и в л е н и е R_o в Ω

Возможно рассеивание заряда					Рассеивание заряда возможно в ограниченной степени	Рассеивание заряда невозможно				
Вещества не могут быть заряжены					Переходная зона	Вещества могут быть заряжены				
Проводящий	Рассеивающий					Изолирующий				
10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹⁴

Нижний предел 10^5 был выбран из соображений безопасности.

Согласно VDE 0100 при работе с напряжением до 100 В

предусмотрено не менее $5 \times 10^4 \Omega$ и не менее $1 \times 10^5 \Omega$ при напряжении до 1000 В.

Материалы, которые попадают в диапазон от 10^5 до $10^9 \Omega$, называются рассеивающими материалами, если они заземлены. В диапазоне высоких сопротивлений от $10^9 \Omega$ до $10^{11} \Omega$ могут накапливаться электростатические заряды.

HPL сводит к минимуму образование электростатического заряда при изменении контакта или трении с другими материалами и не требует заземления. Поверхностное сопротивление HPL составляет $10^9 - 10^{12} \Omega$, а зарядная емкость согласно EN 61340-4-1 < 2 кВ. Таким образом, HPL является антистатическим. Могут быть внесены модификации, чтобы сделать HPL рассеивающим с сопротивлением $10^5 - 10^9 \Omega$. Величина существенно зависит от относительной влажности.

1.5 Реакция на огонь HPL

HPL трудно поджечь и обладает свойством задерживать распространение пламени. Таким образом, образуется только низкое тепло и мало дыма, что увеличивает время эвакуации / спасения. Газы, образующиеся при сжигании HPL, существенно не отличаются от газов из органических материалов, т.е. дерево, шерсть или хлопок. Огонь не приводит к размягчению или плавлению HPL. Горящие капли не образуются. Свойства в случае пожара зависят от толщины, конструкции и состава HPL..

HPL — это строительный материал, и его можно тестировать как таковой. Эти результаты могут быть интегрированы в оценку структурного элемента.

1.5.1 Европейские противопожарные классификации строительных изделий и типов согласно EN13501

Стандарт различает реакцию на огонь, описанную в EN 13501-1, и огнестойкость, описанную в EN 13501-2. Для оценки поведения огня в строительстве проводится различие между строительными элементами и строительными материалами. Определения и классификации строительных материалов и строительных элементов в отношении их реакции на огонь описаны в европейском стандарте EN 13501. Части 1 и 2 важны для HPL. Часть 1 описывает пожарную классификацию строительных материалов для зданий. Часть 2 описывает пожарную классификацию конструктивных элементов зданий.

Реакция строительного материала (например, HPL, HPL-Compact, ДСП, гипсокартона, оснований, покрытых HPL) на огонь должна быть известна, если предполагаемое место установки (например, стеновые или потолочные панели) подпадает под действие применимых правил противопожарной защиты.

Реакция на огонь определяется либо по применимым стандартам, либо путем испытаний. Классификация строительного материала может быть улучшена путем проведения испытаний по стандарту по сравнению с установленной стандартной классификацией.

If a structural element is intended for applications which are subject to the regulation on fire resistance, a classification as per EN 13501-2 has to be conducted.

Огнестойкость — это продолжительность функциональной способности элемента конструкции (например, двери, покрытой HPL, включая навесную раму) в случае пожара,

с учетом различных критериев (грузоподъемность (R), разделение (E), теплоизоляция (I)). Например: Компонент, сохраняющий свою несущую способность в случае пожара в течение 120 минут, функцию разделения в течение 60 минут и теплоизоляцию в течение 30 минут, соответствует классу огнестойкости R 120 / RE 60 / EI 30.

1.5.2 Европейская классификация по пожаробезопасности Классификация материалов и оборудования

Классификация HPL и HPL-Компакта без дальнейшего тестирования HPL, тип S/P и HPL-Compact, тип CGS имеют классификацию CWFT Euroclass D-s2, d0 (CWFT = классификация без дополнительных испытаний). Классификация CWFT была опубликована в Официальном журнале Европейского Союза (L201/25 от 8 августа 2003 г.).

Таблица 3: Классификация CWFT Еврокласс D-s2, d0

HPL (1)	Детали	Минимальный объемный вес	Минимальная общая толщина	Класс (2) (кроме полов)
Листы HPL-Компакт без огнезащитной добавки для использования внутри помещений (3)	Компакт HPL согласно EN 438-4, тип CGS	1350 кг/м ³	6 мм	D-s2, d0
Композитные элементы для внутренних работ; HPL без огнезащитной добавки с деревянной подложкой (3)	Композитный элемент, состоящий из HPL без огнезащитной добавки в соответствии с EN 438-3, приклеенный с обеих сторон к деревянной основе без огнезащитной добавки с минимальной толщиной 12 мм в соответствии с EN 13986, поливинилацетат или термоотверждаемый клей с прикладным весом 60 – 120 г/м ² (3)	Деревянная подложка с объемным весом не менее 600 кг/м ³ HPL с объемным весом как минимум 1350 кг/м ³	Деревянная основа толщиной 12 мм, покрытая с обеих сторон HPL ≥ 0.5 mm	D-s2, d0

- (1) Крепится либо непосредственно (например, без воздушного зазора) к материалу Еврокласса A2-s1, d0 или выше и с объемной плотностью ≥ 600 кг/м³, либо монтируется на деревянном или металлическом каркасе с невентилируемым (например, открытие только вверх) зазор не менее 30 мм, обратная сторона полого пространства должна быть спроектирована таким образом, чтобы иметь класс противопожарной защиты A2-s2, d0 или лучше
- (2) Классы согласно таблице 1 приложения к решению Комиссии 2000/147/EG.
- (3) Согласно стандарту EN 438-7

1.5.3 Строительные материалы, классификация реакции на воздействие огня по EN 13501-1, кроме полов

Таблица 4: Классификация реакции воздействия огня согласно EN 13501-1

Класс строительного материала	Дымообразование	Вытекание, капли	Комментарий	Пример
A1			Органическая часть $\leq 1\%$	Бетон, камень, металл, гипс
A2	s1	d0	Объемный вес ≥ 600 кг/м ³ Вес бумаги ≤ 220 г/м ³	Гипсокартон $t \geq 9.5$ мм
B	s1 s2 s1 s1/s2	d0 d0 d0 d0	Объемный вес ≥ 1000 кг/м ³	HPL-Компакт FR толщиной ≥ 6 мм Композитные элементы, состоящие из HPL FR, приклеенного к огнестойкой деревянной основе, напр. цементно-стружечная плита $t \geq 10$ мм или огнестойкая ДСП $t \geq 12$ мм
C	s2	d0		HPL-Компакт FR $t < 6$ мм Стандартный лист HPL-Компакт $t < 8$ мм Композитные элементы, состоящие из HPL FR, приклеенного к огнестойкой деревянной основе
D	s2	d0	Подложка ≥ 12 мм Объемный вес ≥ 600 кг/м ³ Объемный вес ≥ 400 кг/м ³ Объемный вес ≥ 400 кг/м ³	Стандарт HPL-Компакт $t \geq 6$ мм Композитные элементы, состоящие из HPL типа S/P, приклеенные к стандартной деревянной основе, напр. фанера $t \geq 9$ мм или массивная древесина $t \geq 12$ мм
F				(LDF) Древесноволокнистая плита низкой плотности
F			Требования не определены	Некоторые пластмассы

М а ш и н н а я т е х н о л о г и ч е с к а я о б р а б о т к а HPL

HPL — это материал, который легко поддается механической обработке, поэтому обычно можно использовать стандартные инструменты для обработки дерева. В следующей главе описаны наиболее важные требования, которые необходимо

учитывать при обработке и механической обработке элементов из HPL, HPL-Компакта и композитных материалов HPL.

2.1 Х р а н е н и е

HPL должен храниться при нормальной комнатной температуре, т.е. прибл. 18 – 25 °C и 50 – 65 % отн. влажности, чтобы он был защищен от сырости, влажности и прямого солнечного света. Листы должны ровно лежать на подходящей горизонтальной поверхности, например, на поддоне с опорной плитой. Стеллаж должен быть утяжелен крышкой. Если HPL поставляются в пленочной упаковке, рекомендуется повторно закрывать пленку и заменять защитную пластину каждый раз после удаления каких-либо листов. Если горизонтальное хранение невозможно, рекомендуется хранить материал под углом около 80° с опорой по всей площади и противовесом на земле для предотвращения скольжения.

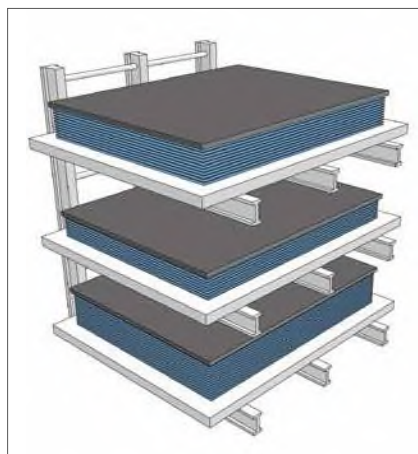


Рис.6: горизонтальное хранение HPL с внешней защитной накладной пластиной

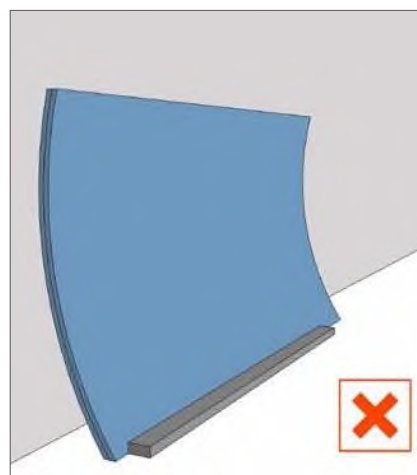
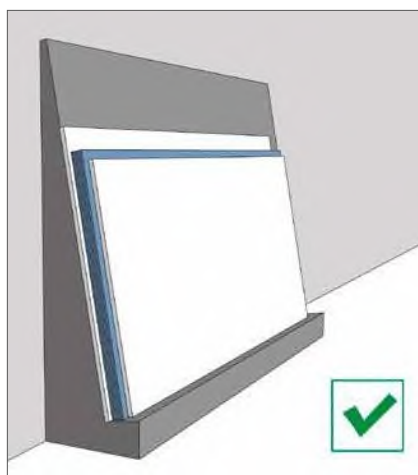


Рис. 7: Диагональное хранение HPL с защитной пластиной и полной поддержкой поверхности

2.2 Разгрузочно-погрузочные работы

При переносе HPL следует следить за тем, чтобы он всегда был поднят. Декоративные стороны никогда не должны быть натянуты или находиться в состоянии трения друг о друга. Для больших размеров рекомендуется носить листы изогнутыми вдоль продольной оси, чтобы предотвратить провисание. Отдельные листы также можно свернуть для переноски (декоративной стороной внутрь, избегая трения). При транспортировке пачек листов листов транспортными средствами необходимо использовать достаточно большие и прочные поддоны. Они должны быть защищены от скольжения.

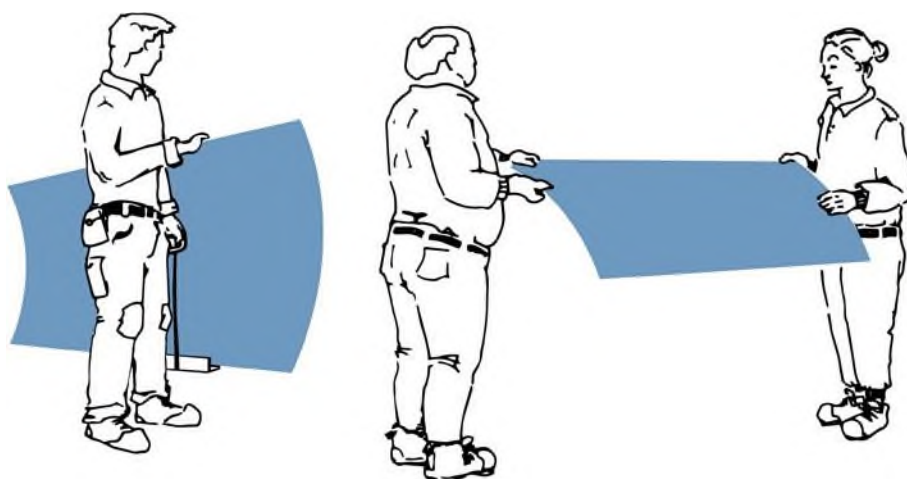


Рис. 8 Перемещение HPL

2.3 Кондиционирование

HPL и подложки (нижележащий слой) следует приводить к требуемым условиям вместе перед обработкой, чтобы получить одинаковое содержание влаги для обоих материалов. Материалы, которые обрабатываются во влажном состоянии, имеют тенденцию со временем давать усадку, что, в свою очередь, может привести к растрескиванию и деформации. Слишком сухие материалы сложнее

обрабатывать, они могут потом расширяться, что может привести к деформации. Климатические условия при последующем использовании всегда должны учитываться при планировании и проектировании композитных элементов. Рекомендуется обеспечить достаточную циркуляцию воздуха вокруг каждого листа в течение как минимум десяти дней (см. рисунок ниже). Кроме того, HPL и подложки должны быть уложены в том порядке, в котором они будут склеиваться позже, по крайней мере, в течение трех дней. Относительная влажность должна быть такой же, как и при последующем применении.

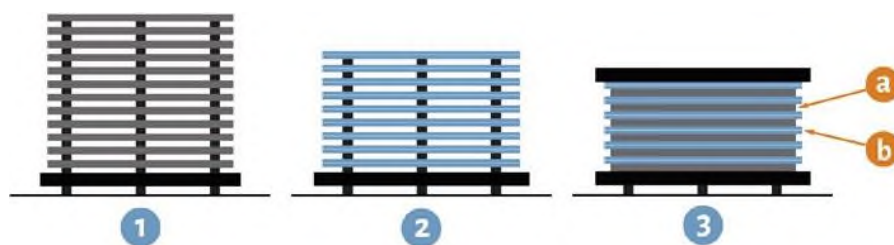


Рис. 9: 1. Стеллаж с подложкой 2. Стеллаж с HPL 3. Предконфигурированный стеллаж с а) Подложками б) HPL

Данные рекомендации относятся к обработке и последующему использованию в зонах с умеренным климатом. Для экстремальных климатических зон мы рекомендуем проконсультироваться с производителем.

Если композитный элемент, который должен быть изготовлен, будет подвергаться постоянной низкой относительной влажности во время будущего использования, рекомендуется подвергать HPL и подложку воздействию соответствующей влажности во время кондиционирования, чтобы предвидеть возникающие впоследствии усадочные напряжения. Склеивание должно быть выполнено сразу после кондиционирования. Мы также рекомендуем проконсультироваться с производителем по этому поводу.

Соответствующее кондиционирование должно соблюдаться и во время транспортировки.

2.4 Компенсация натяжения

Напряжения всегда будут возникать между двумя материалами, которые связаны друг с другом. Поэтому подложка должна быть ламинирована с обеих сторон материалами, которые подвержены одинаковым изменениям размеров, вызванным воздействием тепла и влажности. Это особенно важно, когда готовый композитный элемент должен быть самонесущим и не будет напрямую поддерживаться жесткой конструкцией.

Наилучшие результаты достигаются при симметричной структуре с использованием одинаковых листов HPL как спереди, так и сзади. Всегда используйте передний и задний листы, вырезанные из одного и того же направления листа ламината и никогда не под прямым углом друг к другу. Листы одновременно приклеиваются к основанию с одинаковым направлением шлифования. Использование так называемых «балансирующих листов» одинаковой толщины также дает хорошие результаты.

При определенных обстоятельствах для балансировки можно использовать и другие материалы, такие как пленки, шпон, лаковые покрытия, пропитанную бумагу и т. д. Однако это всегда требует

- выбор материала, физические свойства которого максимально приближены к характеристикам HPL и
- предварительное проведение испытаний.

Результаты, достигнутые с такими материалами на практике, нельзя обобщать. Поэтому их использование обычно не рекомендуется.

2.5 Подложки

HPL толщиной ок. 3 мм требует подложки. Подложка должна соответствовать различным свойствам. В частности, она должна быть жесткой и иметь гладкую поверхность. Это необходимое условие хорошего внешнего вида. Выбор подходящего клея, количество наносимого клея, а также контактное давление и температура при склеивании также оказывают значительное влияние на внешний вид и поверхность композитного элемента. Как и многие другие материалы, HPL реагирует на колебания температуры и влажности очень агрессивно.

Они могут отличаться от характеристик подложек и клеев и должны учитываться при обработке.

В следующей таблице перечислены некоторые материалы в качестве примеров того, что можно использовать в качестве подложек:

Таблица 5: Подложки, типы материалов и подгруппы

Тип материала	Подгруппа
Древесно-стружечные плиты	ДСП
	Плиты из длинной, плоской, ориентированной стружки (ОСП)
Древесные плиты на основе шпона	Фанера
	профилированный клеёный брус
Комбинированные доски	Столярная плита
Листы «соты» (гофрированный наполнитель столярных плит)	Бумажные, металлические и пластиковые соты
Пенопластовые доски	Различные полимеры
Пластиковые сотовые панели	Различные полимеры
Подложки из минералов	Гипсокартон/гипсоволокно/вермикулит/силикат кальция/фиброцемент/цементно-стружечная плита
Полноразмерные металлические доски	Типы металлов
Металлические сотовые панели	Типы металлов

Специальные типы панелей, напр. с более высокой устойчивостью к влажности или пламени, используются для специальных применений. В отдельных случаях могут потребоваться особые условия обработки. Поэтому рекомендуется проконсультироваться с производителями панелей.

Дополнительно необходимо учитывать следующие аспекты:

- Правила, применимые к конечному продукту, т.е. Маркировка CE
- Требования к выбросам, т.е. формальдегид
- Руководящие принципы, применимые в месте использования
- Температура и давление пресса
- Прочность поверхности основания должна быть достаточной
- При необходимости выполните калибровочное шлифование основания.

- Клеи могут проникать (впитываться) в основание, вызывая неудовлетворительное качество склеивания.
- Перед склеиванием компоненты должны храниться в одном климате.
- Необходимо соблюдать правила обработки, например, от клеевого производства

Композитные элементы из HPL и минеральных подложек имеют широкую область применения и часто являются обязательными там, где должны соблюдаться повышенные требования к реакции на огонь, например, для высотных зданий, судостроения или общественного транспорта.

2.5.1 Требования к материалам

Требования к материалам относятся к HPL типа S (стандартное качество) или типа F (огнестойкое качество) в соответствии с EN 438. Выбор HPL зависит от области применения и соответствующих правил пожарной безопасности. Почти все противопожарные нормы требуют материалов, которые проходят специальные испытания и должны быть испытаны в той форме, в которой они будут использоваться позже. Таким образом, испытания проводятся не только с HPL, но и всегда с полным составным элементом, состоящим из подложки, клея и HPL. Тест также применяется для этой конкретной комбинации и дизайна в каждом случае. Следовательно, компания, производящая композитные элементы, всегда должна проверять, соответствуют ли они требованиям к материалам для различных областей применения. Это означает, что требуется новое испытание каждый раз, когда изменение состава составных элементов больше не охватывается отчетом об испытаниях. Однако это также означает, что всегда необходимо учитывать новые или отдельные требования к материалам. Необходимые протоколы испытаний можно получить у производителей композитных элементов. Имейте в виду, что этот список не претендует на полноту. Возможно, вступили в силу новые процедуры испытаний. Поэтому важно, чтобы лица, занимающиеся обработкой композитных элементов, ознакомились с последними правилами, если композитные элементы предназначены для применений, где существуют правила реакции на огонь.

2.5.2 Подложки из минералов

В первую очередь, основные принципы общих рекомендаций по работе с HPL распространяются на обработку специальных композитных элементов HPL. В связи с особенностями производства композитных элементов с минеральными основаниями и нагрузками, которым они впоследствии подвергаются, необходимо

учитывать следующие особенности обработки. Это относится, в частности, к предварительной обработке HPL. Во всех случаях необходимо наносить HPL одинакового качества и дизайна на обе стороны подложки. Также желательно проконсультироваться с производителем декоративного ламината.

Эти подложки должны иметь чисто отшлифованную поверхность (допуск по толщине $\pm 0,3$ мм). На них не должно быть следов шлифовки или углублений. Если невозможно изготовить подложку с требуемыми условиями, необходимо использовать клеи для заполнения швов, чтобы создать равномерную связь между подложкой и HPL, а также хорошее качество поверхности.

Не все минеральные плиты подходят для использования в качестве основы для HPL. Вот почему поставщик должен быть уведомлен о предполагаемом использовании, чтобы получить пригодный для использования продукт, особенно в том, что касается допусков по толщине и влажности. Прочность на поперечное растяжение минеральных оснований должна быть не менее $0,4 \text{ Н/мм}^2$. Следует также отметить, что минеральные материалы имеют более низкую прочность на отрыв и меньшую прочность на поперечное растяжение, чем большинство деревянных подложек, что может привести к отслаиванию в самом верхнем слое подложки, а также к напряжениям в сердцевине.

Таблица 6: Обзор минеральных подложек

Подложка	Типичная область применения
Вермикулитовые плиты	Интерьерные работы/судостроение
Плиты из силиката кальция	Общественные здания/судостроение
Фиброцементные плиты	Общественные здания/влажные помещения
Цементно-стружечные плиты	Общественные здания/влажные помещения
Гипсокартон	Внутренние работы
Фиброгипсокартон	Внутренние работы/общественные здания
Уплотнительная минеральная вата	Внутренние работы

Адекватное кондиционирование может предотвратить изменение размеров с самого начала. В противном случае это может привести к деформации композитного элемента HPL или к растрескиванию после склеивания.

Минеральные подложки подвержены меньшим изменениям размеров, чем древесные материалы или HPL. Они быстрее впитывают и выделяют влагу, поэтому одновременное кондиционирование вместе с HPL нецелесообразно. HPL следует кондиционировать перед обработкой попарно или кондиционировать в зависимости от выбранной подложки или области применения. Относительная влажность при

кондиционировании должна максимально соответствовать последующим климатическим условиям.

Эта предварительная обработка имеет большое значение для обработки минеральных подложек, а также для работы с древесными материалами.

Последующие изменения влажности вызывают сильное натяжение между HPL и подложкой, что может привести к учащенному появлению трещин и деформации.

Частицы материала и пыль, образовавшиеся в результате механической обработки, необходимо тщательно удалять, чтобы не поцарапать поверхность HPL.

Необходимо соблюдать национальные условия охраны окружающей среды и техники безопасности при переработке минерального сырья. Это также относится к композитным элементам из HPL и минеральным подложкам.

Если композитные элементы впоследствии будут подвергаться динамическим нагрузкам из-за деформации или перемещения, например, на кораблях или транспортных средствах во время установки должно быть обеспечено достаточно места для движения. Это позволяет, например, крепить перегородки в судовых каютах к полу и потолку с помощью подходящих кронштейнов. Подходящие профили обеспечивают достаточный зазор при установке нескольких пластин рядом. Профили должны быть соединены между собой из-за низкой прочности на поперечное растяжение минеральной основы. Там, где соединение профилей невозможно по конструктивным причинам, можно работать с канавкой и свободным шпунтом, при этом глубина канавки не должна превышать половины толщины минеральной подложки. Если правила пожарной безопасности требуют, чтобы шпунт был шире, глубина канавки должна быть как можно меньше, чтобы впоследствии предотвратить расщепление подложки.

Если ожидаются высокие динамические нагрузки, композитные элементы необходимо армировать с обратной стороны с меньшими интервалами. Там, где на кромки композитных элементов может попасть влага, перед установкой они должны быть защищены водонепроницаемым покрытием.

Композитные элементы из HPL и минеральных оснований обычно используются в местах, где действуют правила пожарной безопасности. Таким образом, методы крепления и крепежные материалы также должны соответствовать этим нормам. Особое внимание следует уделить соединениям между отдельными элементами. Это касается горизонтальных и вертикальных соединений. Соединения могут иметь решающее влияние на

поведение при пожаре. Необходимо соблюдать правила выбора соединительных материалов.

При использовании композитных элементов HPL в качестве стеновых и/или потолочных панелей пространство под ними должно быть достаточно сухим. Композитные элементы можно использовать для перегородок, отдельно стоящих в стальных рамах. Независимо от выбранного способа крепления расстояние между точками крепления должно быть установлено в соответствии с основанием, толщиной композитного элемента и возникающей нагрузкой.

Для винтовых креплений выбранные типы винтов должны подходить к соответствующему основанию.

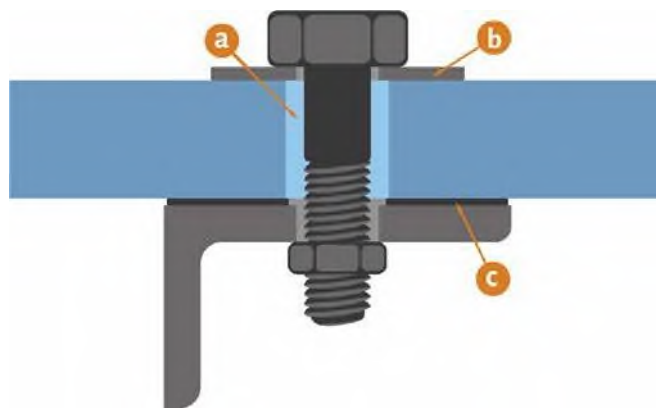


Рис. 10: Крепление с видимым резьбовым соединением

a) отверстие увеличенного диаметра b) Шайба | c) sliding film

Существует множество различных способов крепления композитных элементов из HPL и минеральных подложек друг к другу и к строительным элементам. Их можно разделить на четыре категории:

- невидимые клеевые соединения
- видимые механические соединения
- комбинация невидимых клеевых соединений и видимых механических соединений
- невидимые механические соединения

2.5.3 Металлические подложки

Обработка HPL с металлическими подложками является особой областью применения для конкретных отраслей промышленности, например, для автомобилестроения, судостроения, транспорта и внутренних строительных работ с высокими требованиями.

Следующие материалы являются примерами металлических подложек.

- Алюминиевые листы (плиты)
- Алюминиевые композитные листы (сотовая структура)
- Стальные листы (плиты)

Листы и плиты должны быть абсолютно ровными, без изгибов, неровностей и других дефектов.

Металлические подложки имеют оксидные или коррозионные слои, смазаны, промаслены или дополнительно закалены, подвергнуты термообработке, кислотной обработке или анодированию. Это влияет на смачивание клеем и надежное сцепление. Поэтому перед склеиванием поверхность должна быть предварительно подготовлена. Время между предварительной обработкой и склеиванием, как правило, должно быть как можно короче, чтобы предотвратить повторную коррозию или загрязнение. Тип предварительной обработки зависит от типа и толщины металла, а также от имеющегося оборудования и объема производства. Перед склеиванием металлические поверхности должны быть полностью обезжирены. Этого можно добиться с помощью пара, растворителей или чистящих средств. После обезжиривания важно предотвратить повторное загрязнение поверхности. Необходимо надевать чистые защитные перчатки, так как даже незначительные отпечатки пальцев могут повлиять на качество склеивания.

Композитные элементы, состоящие из HPL и металлических подложек, сочетают в себе преимущества обоих материалов:

- Декоративный внешний вид: Полный спектр декоративных рисунков и текстур HPL доступен в качестве элемента дизайна. Кроме того, поверхности легче чистить.
- HPL доступны в качестве элемента дизайна. Кроме того, поверхности легче чистить.
- Элементы достигают высокой механической прочности по сравнению с весом.
- Реакция на огонь: Металлические листы классифицируются как негорючие в соответствии с EN 13501. Стандартный HPL в соответствии с тем же стандартом Еврокласса D-s2, d0 может поставляться с огнезащитным покрытием. (Тип F согласно EN 438).
- Свобода формообразования: Формованные металлические поверхности могут быть покрыты HPL.
- Металлические подложки можно использовать для улучшения физических свойств, таких как пароизоляция, магнитные свойства, электрические свойства (защита от излучения).

Производство этих композитных элементов требует знания определенных свойств материала, которые имеют решающее значение для производства:

- Оба материала – HPL и металлический лист – не впитывают влагу. Это необходимо учитывать при выборе и обработке.
- HPL немного расширяется во влажном климате и сжимается в результате сухости и длительного воздействия более высоких температур. Климатическое кондиционирование перед склеиванием, адаптированное к последующей области применения, сводит к минимуму возможные изменения размеров.
- Металлические листы, напротив, не боятся влаги, но значительно расширяются при более высоких температурах и сжимаются при понижении температуры. Это может привести к «эффекту биметалла» для композитного элемента, как, например, металл расширяется при более высоких температурах. С другой стороны, HPL дает усадку при длительном тепловом воздействии.
- Соединение должно быть достаточно эластичным, чтобы

компенсировать различные возникающие натяжения.

Металлические листы должны быть подготовлены к склеиванию с предварительной механической или химической обработкой.

- Обрабатывающие станки должны одновременно обрабатывать HPL и металл.
- Как правило, их следует склеивать методом холодного прессования. Для соблюдения правил противопожарной защиты часто необходимо использовать огнестойкий HPL. Мы рекомендуем проконсультироваться с производителем HPL.

Тщательная обработка паром обеспечивает хорошее удаление жира и масла. На абсолютно чистой поверхности остается непрерывная водяная пленка после выключения пара. Очищенные листы должны быть высушены теплым воздухом перед укладкой.

Растворители, такие как ацетон, ксилол и МЭК, можно использовать для ручной очистки поверхности. Для этого смочите чистую безворсовую ткань или чистый комок бумаги растворителем и тщательно протрите поверхность, часто меняя ткань или бумагу. Далее следует ополаскивание теплой водой и сушка теплым воздухом. В целом обезжиривание растворителем является наиболее эффективным методом. Но для этого нужны специальные системы. Он заключается в помещении листов в баки, в нижней части которых находится нагретый растворитель, пар от которого конденсируется на листах, промывая поверхность растворителями. Примечание. Использование обезжиривающих растворителей требует особой осторожности. Необходимо соблюдать общие правила техники безопасности и охраны труда, а также рекомендации производителей.

Механическая черновая обработка используется для одновременного удаления оксида, коррозии или других инородных слоев, а также для достижения хорошего механического закрепления клея. На смазанных или промасленных металлических основаниях склеиваемые поверхности также необходимо предварительно обезжирить. Черновая обработка может быть достигнута:

- наждачной бумагой (зернистость Р 80 – Р120 для стальных листов или Р 320 – Р 500 для алюминиевых листов)
- проволочными щетками
- для пескоструйных аппаратов использовать только острые абразивные пески, такие как оксид алюминия, наждак или кварц (стеклянные и металлические шарики не подходят).

Мы рекомендуем всегда производить пескоструйную обработку с обеих сторон из-за риска деформации. Однако пескоструйная обработка с обеих сторон не подходит для меньших толщин или больших размеров, так как приводит к необратимой деформации. Необходимо повторное обезжиривание после каждого из этих процессов черновой обработки.

По сравнению с механической предварительной обработкой химическая очистка и травление более эффективны, так как обеспечивают лучшее качество поверхности, которое легче контролировать. Для обезжиривания и матировки алюминиевых листов и для обезжиривания стальных листов действуйте следующим образом:

- Погрузите металлическую подложку в имеющийся в продаже щелочной раствор для обезжиривания и травления при бл. 50°C. Время погружения зависит от типа металла и обычно занимает около пяти минут.
- Выньте металлическую подложку из раствора и промойте ее водой, чтобы удалить остатки щелочного раствора.
- Затем примените ванну для нейтрализации в 5 % уксусной кислоте.
- Высушите теплым воздухом перед укладкой.

Некоторые клеевые системы требуют предварительной подготовки поверхности к склеиванию. Грунтование и предварительная обработка должны проводиться сразу после обезжиривания и непосредственно перед склеиванием. Грунтовка способствует улучшению качества поверхности. Грунтовку можно наносить машинным способом или ручными валиками при нормальных условиях эксплуатации. Металлические подложки должны быть адаптированы к температуре обработки (комнатной температуре) перед грунтованием, чтобы предотвратить эффект конденсации. Грунтовку следует наносить в соответствии с инструкциями производителя. Должна быть обеспечена достаточная защита от коррозии.

Когда дело доходит до распиловки и фрезерования, алюминиевые композитные элементы HPL можно обрабатывать дисками с наконечниками из карбида вольфрама (ТСТ) так же, как и деревянные композитные элементы HPL. Скорость подачи должна быть меньше. Композитные элементы из листовой стали HPL можно обрабатывать только пилами по металлу, гильотинными ножницами и вырубными ножницами. Необходимо учитывать особые требования по охране труда и технике безопасности. Композитные элементы с максимальной толщиной HPL 1,0 мм и максимальной толщиной металла 0,8 мм можно штамповать в холодном состоянии. Должны быть проведены предварительные тесты для определения инструмента.

Его можно сверлить медленно вращающимися сверлами по металлу с умеренной подачей, избегая перегрева. Эти составные элементы не должны монтироваться жестко, а должны быть снабжены провисанием для изменения размеров за счет увеличенных отверстий, шайб под головками винтов и скользящей пленки между компонентами.

Крепежные элементы могут быть приварены точечной сваркой к металлической обратной стороне листов (приварка шпилек с зажиганием наконечника). Для металлических оснований с HPL с обеих сторон, HPL должен быть удален в местах, где шпилька должна быть приварена. Минимальная толщина металлической опоры должна быть 1,5 мм. В дополнение к этому, композитные элементы также могут быть прикреплены с помощью клея. Во избежание коррозии не должны соприкасаться разные металлы.

При наружном применении или в случаях, когда узкие участки или поверхности металлической подложки подвержены воздействию влаги или коррозии, эти части должны быть защищены.

2.6 С к л е й к а

Склеивание HPL имеет особое значение, так как HPL можно приклеивать к различным материалам. Следующая глава посвящена оптимальному сочетанию HPL, подложки и клея. На рынке есть клеи, которые обладают хорошей адгезионной прочностью и стойкостью к температуре и влажности. Поэтому они идеально подходят для склеивания HPL. При выборе подходящей клеевой системы необходимо учитывать склеиваемые материалы, а также условия транспортировки и применения. При работе с клеями соблюдайте правила техники безопасности и техники безопасности, а также правила техники безопасности!

Обработка и хранение клеев требует особой осторожности. Поэтому необходимо во всех деталях соблюдать инструкции и паспорта производителей клеев. Если у вас есть какие-либо вопросы о склеивании и для новых применений, пожалуйста, свяжитесь с производителем клеев.

Подходят следующие типы клеев: дисперсионные клеи (например, клеи ПВА = белые клеи), конденсационные клеи (например, мочевины, резорцин и фенол), контактные клеи (например, полихлоропрен), реактивные клеи (например, эпоксидные, ненасыщенные полиэфирные, полиуретановые) и горячие клеи. клеи-расплавы (например, полиуретановый термопластик).

Ожидаемая влажностная нагрузка клеевых швов классифицируется следующим образом в соответствии с EN 204 (Классификация термопластичных древесных клеев для ненесущих конструкций):

- D1: Внутренние помещения, максимальная влажность древесины 15 %.
- D2: Внутренние помещения, подверженные периодическому кратковременному воздействию проточной воды или конденсата либо периодической повышенной влажности, при влажности древесины не более 18 %.
- D3: Внутренние помещения с частым кратковременным воздействием проточной воды или конденсата и/или сильным воздействием высокой влажности. Внешние участки, не подверженные воздействию погодных условий
- D4: Внутренние помещения с частым и длительным воздействием проточной воды или конденсата. Внешние участки, подверженные воздействию погодных условий, но с соответствующей защитой поверхности

Информация о термостойкости, приведенная в следующих таблицах, относится только к кратковременному воздействию клеевого шва. Их не следует путать с долговременным воздействием композитных элементов (состоящих из HPL, клея и подложки). Долговечность композитного элемента зависит скорее от типа и класса HPL, основания, а также от влажности и температуры окружающей среды. Правильная обработка всегда имеет решающее значение. Для специальных применений всегда следует обращаться к производителю, потому что клеи в указанной группе имеют разные свойства и постоянно совершенствуются.

Таблица 7: Применение клеев

Тип клея	Способ обработки	Комментарий	Типичное применение
Дисперсионные клеи:			
Клеи ПВА 2-компонентные клеи ПВА	- ручной (ручной валик, кельма и т.п.) - автоматический (роликовый)	Прессование стационарным прессом или зажимом	Поверхность, край
Клеи на основе конденсационной смолы:			
Смола на основе мочевины с высоким содержанием наполнителя Меламин/мочевина Смола на основе фенола/резорцина	- ручной (ручной валик, кельма и т.п.) - автоматический (роликовый)	Прессование на стационарном прессе с применением тепла	Поверхность
Контактные клеи:			
Контактные клеи без отвердителя Контактные клеи с отвердителем Контактные клеи с интегрированными отвердителями смолы	ручной (ручной валик, распылитель с чашкой, кисть и т.д.), нанесение с двух сторон с последующим отверждением	Прессование с коротким, высоким давлением с использованием ролика	Площадь и край
Реактивные клеи:			
1-компонентные системы Полиуретановые клеи	- ручной (ручной валик, кельма и т.п.) - автоматический (специальный каток и т.п.)	Однокомпонентные системы требуют влаги от окружающих материалов. Использование тепла сокращает время обработки.	Поверхность, край
2-компонентные системы Эпоксидные и полиуретановые клеи		Двухкомпонентные системы не требуют увлажнения окружающих материалов. В зависимости от системы может потребоваться использование тепла.	В основном поверхность
Клеи-расплавы:			
EVA PO	• автоматический	Применение: Жилые комнаты	Край
PUR		Применение: в основном в помещениях с повышенным уровнем влажности и тепла.	Поверхность, край

Ориентировочные значения в следующей таблице относятся только к клеевому зазору.

Таблица 8: Долговечность клеев (на основе опыта)

Тип клея	Термостойкость (приблизительные значения) (1)	Прочность на основе DIN EN 204* (2)
Дисперсионные клеи:		
Клеи ПВА	- 20 °C to + 100 °C	D 2 / D 3
2-компонентные клеи ПВА	- 20 °C to + 100 °C	D 3 / D 4
Клеи на основе конденсационной смолы:		
Смола мочевины с высоким содержанием наполнителя	- 20 °C to + 150 °C	D 3
Меламиновая/мочевинная смола	- 20 °C to + 150 °C	D 3
Фенол/резорциновая смола	- 20 °C to + 150 °C	D 3 / D 4
Контактные клеи:		
Контактные клеи без отвердителя	- 20 °C to + 70 °C	–
Контактные клеи с отвердителем	- 20 °C to + 100 °C	–
Контактные клеи с интегрированными отвердителями смолы	request from manufacturer	request from manufacturer
Реактивные клеи:		
Эпоксидные, ненасыщенные полиэфирные и полиуретановые клеи	- 20 °C to + 100 °C	D 3 / D 4
Клеи-расплавы:		
EVA	- 20 °C to + 90 °C	D 2
PO	- 20 °C to + 110 °C	D 2
PUR	- 30 °C to + 140 °C	D 3 / D 4
(1) Указанные значения относятся к кратковременной нагрузке (2) Защита подложки и краев должна соответствовать ожидаемому воздействию. * EN 204 применяется только к термопластичным клеям (дисперсионным клеям).		

2.6.1 Процесс склейки

Обе стороны HPL и подложка должны быть тщательно очищены непосредственно перед склеиванием, чтобы на них не было антиадгезивов, частиц и грубого мусора, которые могут появиться на поверхности после склеивания. Жировые и масляные пятна можно удалить с помощью подходящих растворителей – не используйте разбавитель на основе нитроцеллюлозы (соблюдайте правила техники безопасности!).

Как правило, в местных условиях рекомендуется пробная склейка. Необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с клеями, растворителями и отвердителями.

2.6.2 Нанесение клея и процессы прессования

Клей всегда должен быть равномерно распределен по поверхности. Для композитных панелей необходимо следить за тем, чтобы количество наносимого клея было одинаковым с обеих сторон во избежание коробления. Это особенно важно для клеевых систем на водной основе. Поэтому в этом случае количество наносимого клея должно быть как можно меньше. Клей можно наносить вручную с помощью зубчатого шпателя или ручного валика или автоматически с помощью машин для нанесения клея. Четырехвалковые машины обеспечивают особенно равномерное нанесение клея и точную дозировку.

Холодные прессы: винтовые прессы, прессы с одним или несколькими отверстиями.

Горячие прессы: прессы с одним или несколькими отверстиями, прессы с коротким циклом, роликовые прессы, двухленточные прессы.

2.6.3 Температура прессования

Самая безопасная температура прессования для ненапряженных композитных плит составляет 20°C. Более высокие температуры позволяют сократить время прессования. Однако не следует превышать 60 °C, поскольку изменение размеров HPL в отличие от подложки зависит от температуры. Это позволяет избежать повышенного напряжения, которое приводит к короблению и изменению поверхности. Информация производителя должна быть соблюдена.

2.6.4 Дисперсионные клеи

Дисперсионные клеи обычно используют воду в качестве подвижной фазы (диспергатора), которая содержит компоненты клея в виде дисперсии. Содержание воды обычно составляет от 40 до 70 мас.%. После нанесения на склеиваемую поверхность диспергатор проникает в детали или испаряется в окружающую среду, либо изменяется значение pH, что приводит к разрушению дисперсии. Это приводит к тому, что клейкие компоненты вступают в контакт и образуют пленку, которая может соединить две заготовки. В настоящее время вододисперсионные клеи часто используются вместо клеев на основе растворителей. Они не являются пожаро- или взрывоопасными и не выделяют растворителей. Однако клеи на водной основе требуют больше времени или энергии для отверждения.

Примеры дисперсионных клеев.:

- Клеи ПВА
- 2-компонентные дисперсионные клеи ПВА
- Необходимо обеспечить низкое и равномерное нанесение клея, а также соблюдение температуры и времени прессования.

2.6.5 Клеи на основе конденсационной смолы

Клеи на основе конденсационной смолы относятся к группе клеев, которые должны обрабатываться при минимальном давлении склеивания от 2 до 4 бар, чтобы обеспечить многослойное и композитное склеивание слоев. Это позволяет соединять различные типы материалов. Клеевые партии требуют соответствующих добавок (например, муки) для придания эластичности клеевому шву. Они также производят визуально более однородную поверхность. Различные типы отвердителей позволяют значительно варьировать параметры склеивания и прессования. Загрязнения на поверхности, вызванные клеями и отвердителями, должны быть удалены перед склеиванием, иначе их нельзя будет удалить позже, не повредив поверхность. Разделительные составы, наносимые на пораженные участки, предотвращают появление остатков клея на поверхности HPL и соединительных пластин. Клеи из фенольных и резорциновых смол также используются для изготовления композитных плит с повышенной огнестойкостью.

Примеры клеев на основе конденсационной смолы.:

- Меламиновая/мочевинная смола
- Фенольная смола
- Резорциновая смола

Горячие прессы: прессы с одним и несколькими отверстиями, прессы с коротким циклом, двухленточные прессы.

Обратите внимание, что требуется небольшое и равномерное нанесение клея, а также соблюдение температуры, давления и времени прессования.

2.6.6 Контактные клеи

Контактные клеи могут быть клеями на растворителях, а также дисперсионными клеями, которые обрабатываются с помощью контактного склеивания. Полимеры используются в качестве связующих веществ для этого типа клея; после испарения растворителя они через определенное время переходят из аморфного состояния в кристаллическое, что значительно повышает их прочность. Сначала на обе склеиваемые поверхности наносится равномерный слой клея. Кусочки оставляют для испарения растворителя до тех пор, пока клей не станет сухим, что означает, что он больше не является липким при прикосновении и имеет лишь низкий уровень немедленной адгезии. Как и в случае с клеями на растворителях, по крайней мере одна из склеиваемых поверхностей должна быть проницаема для растворителей, в противном случае может пройти очень много времени, прежде чем клей достигнет своей окончательной прочности.

Клей можно наносить вручную с помощью зубчатого шпателя и автоматически с помощью распылителей (горячих или холодных). Кроме того, эти клеи можно наносить на HPL и подложку с помощью заливочных устройств. При нанесении клея зубчатым шпателем направления нанесения на основание и HPL должны быть под прямым углом. Важно достаточное отверждение (проверка пальцами!). Открытое время можно сократить за счет ускоренного высыхания клеевых пленок, чтобы избежать пересыхания. Контактные клеи требуют кратковременного, но сильного контактного давления для обеспечения надежного склеивания. Это можно сделать, например, с ручным прижимным роликом и/или роликовым прессом для узких мест. Необходимо следить за тем, чтобы при склеивании подложки и HPL в материале не возникало напряжений.

2.6.7 Реактивные клеи

Реактивные клеи обычно состоят из двух разных веществ, которые соединяются для образования связи, чтобы в результате химической реакции (полимеризации) образовался новый пластик. Это, в свою очередь, связывает заготовки вместе, когда затвердевает. Примерами реактивных клеев являются двухкомпонентные клеи, изготовленные из эпоксидных или акрилатных смол, а также однокомпонентные клеи, изготовленные из цианакрилата и полиуретана, которым для затвердевания требуется влага.

Реактивные клеи в основном используются для специального склеивания. Из-за большого количества различных видов дать общие рекомендации по обработке не представляется возможным. Если у вас есть какие-либо вопросы о склеивании, обратитесь в службу технической поддержки производителя вашего клея.

2.6.8 Клеи-расплавы

Клеи-расплавы используются во многих областях благодаря их высокой производительности обработки и экологически безопасным свойствам (отсутствие растворителей). Эти клеи можно встретить практически во всех областях современного производства (ламинирование поверхностей, ламинирование кромок, производство абразивных материалов, производство мебели, автомобилестроение и др.). Клеи-расплавы различаются по своему химическому составу, что также определяет применение продукта. Существуют этиленвинилацетатные (ЭВА), полиамидные, полиэфирные, полиолефиновые и полиуретановые клеи-расплавы. Реактивные полиуретановые клеи-расплавы очень часто используются для ламинирования различных подложек с помощью НРL.

Клеи-расплавы доступны в различных емкостях, в зависимости от их химического состава. Клеи на основе ЭВА, полиамида и полиолефина часто поставляются в виде гранулята в мешках. Не каждый клей-расплав подходит для распыления и производства клеевых пленок.

Полиуретановые клеи-расплавы всегда поставляются в паронепроницаемой упаковке, предотвращающей попадание влаги в течение заявленного срока хранения. На клейкие стержни в упаковке можно нанести защитный газ или их можно защитить вакуумной упаковкой. Они наносятся с помощью устройств для горячего клея с нагреваемыми шлангами и наносящими головками.

Таблица 9: Таблица о клее
см. клапан на задней крышке

2.7 М е х а н и ч е с к а я о б р а б о т к а п о д л о ж е к и т е х н и ч е с к а я с HPL

После правильного покрытия и склеивания HPL можно подвергать дальнейшей механической обработке вместе с подложкой.

Поверхность HPL состоит из высококачественных меламиновых смол, что делает ее относительно твердой. Износ инструмента выше, чем у большинства изделий из дерева. Инструменты с лезвиями ТСТ оказались очень подходящими. Диски из поликристаллического алмаза также подходят для стандартных процессов обработки. Обработка несклеенных листов должна производиться на ровной твердой поверхности.

Всякий раз, когда декоративная поверхность должна перемещаться по несущей поверхности для обработки или наоборот, рекомендуется использовать направляющую или основу (например, ДСП) для перемещения вместе с HPL. Для станков вместо этого можно использовать плоские опорные поверхности с канавками, чтобы площадь контакта с HPL была как можно меньше. Для столов с опорой на воздушной подушке основание не требуется.

Избегайте любой вибрации и трепетания листа. Острые лезвия и плавно работающие инструменты необходимы для безупречной работы. Поломка, растрескивание или искривление декоративной стороны являются результатом неправильной обработки или использования неподходящих инструментов. Образовавшиеся канавки могут привести к образованию трещин на композитных элементах.

Все углы вырезов и внутренних отверстий на композитных панелях и HPL-Compact должны быть закруглены. Внутренний радиус должен быть как можно больше: Для вырезов с длиной стороны до 250 мм углы должны иметь минимальный радиус 6 мм (см. рис. 23, стр. 72).

2.7.1 Резка HPL по размеру с подложками и без них с помощью ручных инструментов

Используйте направляющую или стопорную планку, чтобы получить прямые пропилы ручной циркулярной пилой. Резка должна выполняться лицевой стороной вниз, чтобы избежать сколов на видимой кромке. Обратите внимание на выступ диска для переносных циркулярных пил с функцией погружения.

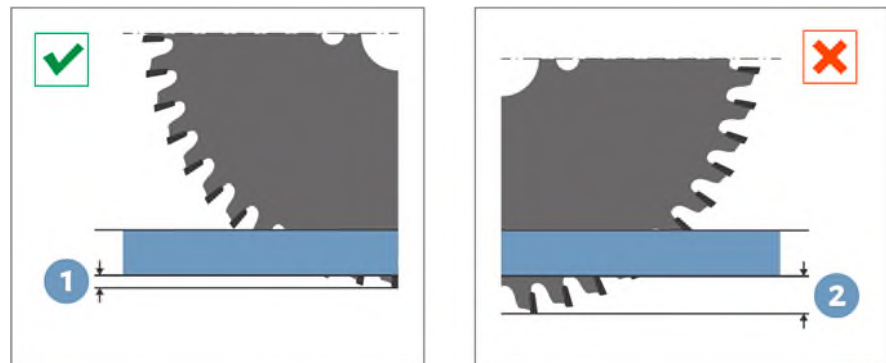


Рис. 11: Выступ пильного полотна на переносных циркулярных пилах

- ① чистый срез приibl. Выступ 3 – 5 мм
- ② срез с надрывами с выступом > 5 мм

Лобзики подходят только с правильными пильными полотнами и доработкой кромки. Резка должна выполняться лицевой стороной вниз, чтобы избежать сколов на видимой кромке. Чистая основа (например, войлочная основа) должна использоваться для защиты видимой декоративной стороны от царапин.

2.7.2 Распиловка неподвижными циркулярными пилами и дисковыми пилами с подвижным столом

Для получения хорошего результата при распиловке с помощью стационарных циркулярных пил и раздвижных настольных пил декоративная сторона должна быть обращена вверх. Качество обрезанных кромок зависит, в том числе, от регулировки пильного диска по высоте. Идеальная высота зависит от толщины HPL и используемого диска циркулярной пилы.

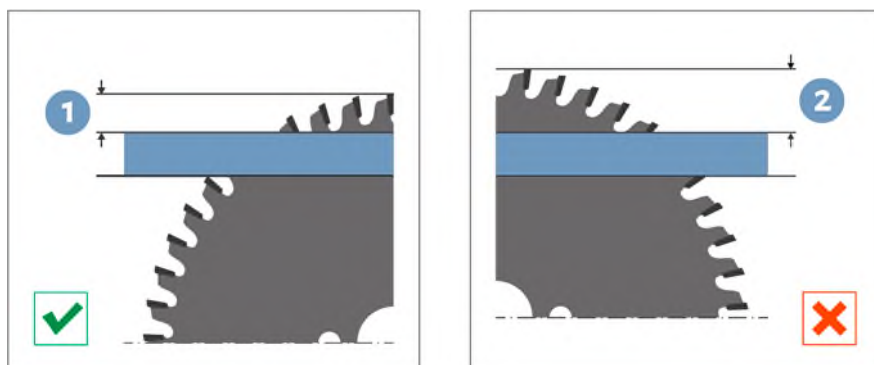


Рис 12: Выступ пильного диска для стационарных циркулярных пил и дисковых пил с подвижным столом

- ① чистый срез прибл. Выступ 10 – 15 мм
- ② срез с надрывами с выступом > 15 мм

HPL должен надежно и ровно располагаться на режущем столе. Его необходимо крепко удерживать в области пильного диска, чтобы он не болтался. Следует использовать прижимную балку или прижимную планку.

Качество кромки в основном зависит от:

- Качество и состояние станка и диска циркулярной пилы
- Форма зубьев пилы
- Количество зубьев
- Скорость резки
- Скорость подачи

Листы HPL также можно резать стопками.

Для резки композитных элементов HPL, HPL-Compact и HPL обычно используются четыре типа дисковых пил:

Плоская — это простейшая форма зуба, с помощью которой можно добиться хороших результатов. Плоская проста в использовании и позволяет экономно заточить.

Альтернативный скошенный вариант — это универсальная форма зубьев для обрезки и разделения пропилов. Конфигурация зубьев обеспечивает более низкое энергопотребление машины.

Вытягивающий рез с альтернативным верхним скосом обеспечивает очень хорошее качество кромки на начальной стороне. Простая в использовании и экономичная заточка.

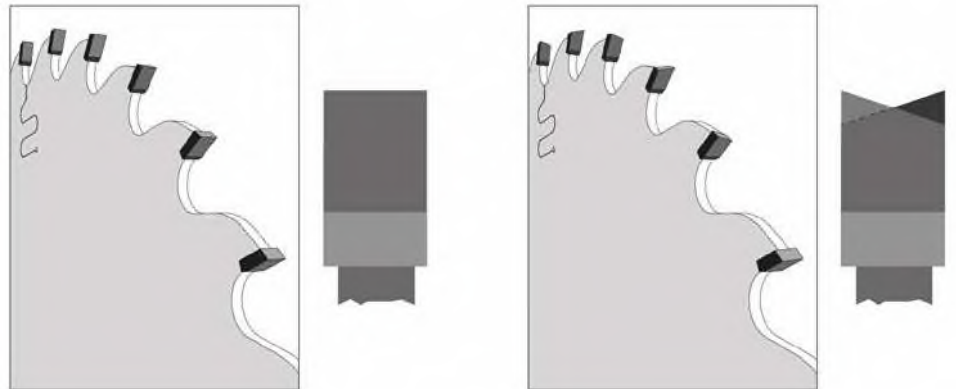
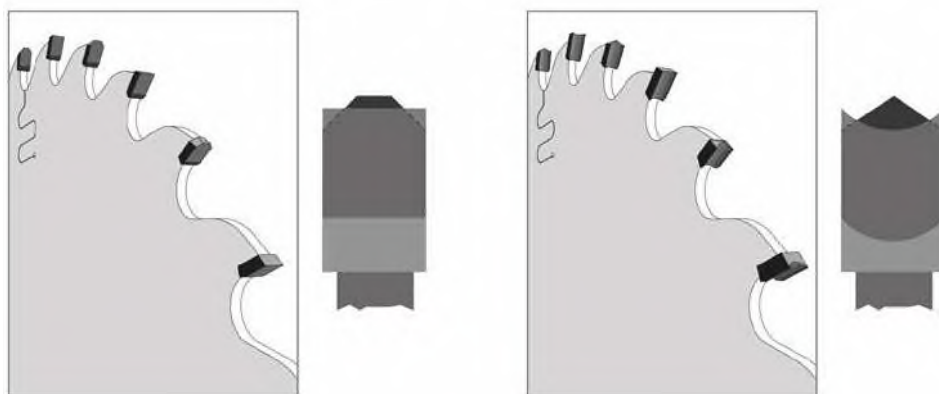


Рис 13: Плоские зубья (слева) и альтернативный вариант скошенные зубья (справа)

Трапецевидный/плоский зуб, который также можно затачивать, представляет собой комбинацию, в которой трапецевидный зуб выполняет предварительную стружку и направляет пильное полотно. Он обеспечивает лучшее качество резки, чем альтернативный скошенный вид зубьев.

Верхний зуб/зуб с полостью представляет собой комбинацию, в которой зуб с высоким скосом выполняет предварительную стружку и направляет пильное полотно. Двусторонний угол скоса, возникающий в результате полого шлифования зуба с полостью, обеспечивает наилучшее возможное качество кромки, лучшее, чем у трапецевидного/плоского зуба, сохраняя при этом высокую стойкость инструмента. Правильный выступ пильного диска может обеспечить оптимальную верхнюю и нижнюю кромку. Особенно



подходит для машин без подрезного узла. Мы рекомендуем проводить заточку только в сертифицированных специализированных компаниях.

Рис. 14: Трапецевидный/плоский зуб (слева) и верхний/полый зуб (справа)

2.7.3 Скорость резки и подачи

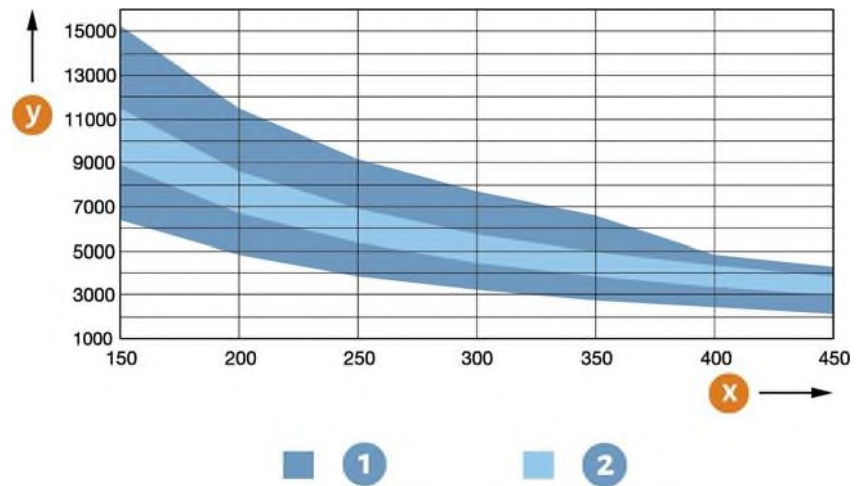


Рис. 15: Диаграмма скорости, макс рабочая скорость, рекомендованная рабочая скорость

у скорость v [rpm] в зависимости от диаметра диска циркулярной пилы D [mm]

1 макс рабочая скорость | 2 рекомендуемая рабочая скорость

Скорость подачи рассчитывается по следующей формуле:

$$v_f = n \times Z \times f_z / 1000$$

Z : Тип зубьев | n : Скорость | f_z : Скорость

подачи. Рекомендуемая для HPL: $f_z = 0.03$

–0.06 мм

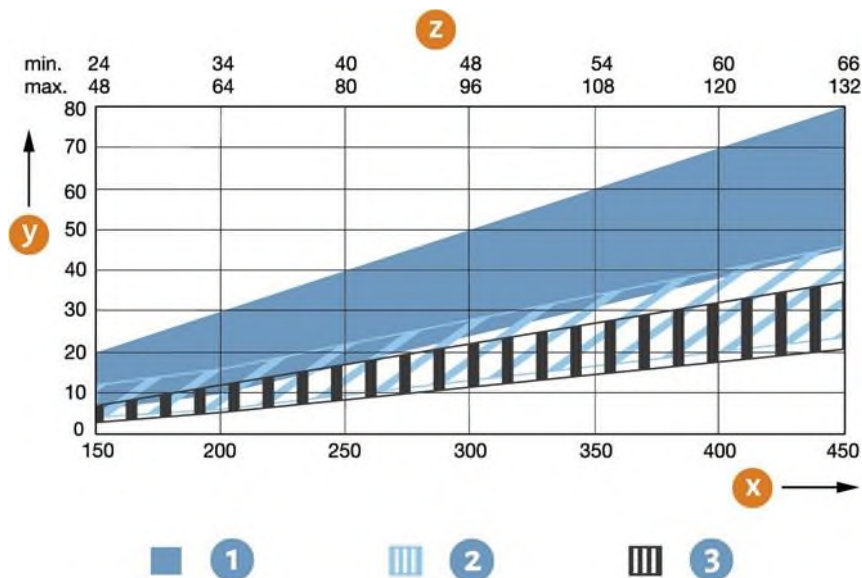


Рис. 16: Диаграмма высоты среза

y высота среза h [мм] в зависимости от x диаметра диска циркулярной пилы D [мм]
с типом зубьев, z [-] 1 тв.деревесина | 2 материалы из дерева 3 | hPL

2.7.4 Проделывание отверстий в HPL композитных элементах и HPL-Компакте

Инструменты

Сверла для пластиковых материалов лучше всего подходят для сверления HPL. Это спиральные сверла с углом ок. $60 - 80^\circ$, а не 120° для обычных сверл по металлу. У них также крутая резьба с большим объемом стружечной канавки. Для ручных инструментов рекомендуются сверла HSS, для станков с механической подачей – сверла ТСТ. Скорость подачи ок. $1500 - 3500$ об/мин. Многодиаметровые или ступенчатые сверла подходят для ступенчатых отверстий разного диаметра, а цилиндрические сверла подходят для отверстий большего диаметра.

Также можно использовать кольцевые пилы с направляющим сверлом и так называемые регулируемые кольцевые пилы с направляющим сверлом для еще больших диаметров. Для последнего отверстие следует прорезать с обеих сторон, если это возможно. В качестве альтернативы можно сделать более крупные вырезы с помощью фрезера с шаблоном.

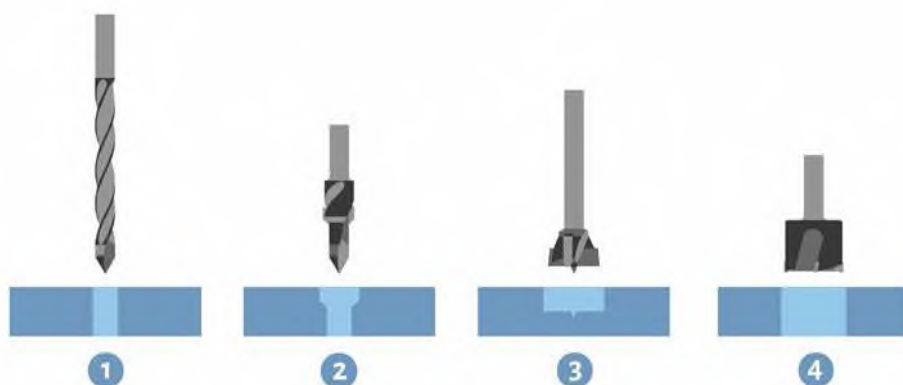


Рис. 17: Тип сверла

1 спиральное | 2 ступенчатое | 3 с цилиндрической головкой | 4 корончатое (кольцевое)

Техника сверления

Скорость проникновения сверла должна быть отрегулирована, чтобы не повредить HPL. Скорость сверления из быстрорежущей стали составляет ок. 0,8 м/с, для сверл ТСТ до 1,6 м/с. Подходящей считается подача 0,02 – 0,05 мм/об, т. е. за каждые 1000 оборотов сверло проходит от 20 до 50 мм в минуту. Использование основания из твердой древесины или HPL может предотвратить коробление материала в точке выхода сверла. Еще лучших результатов при серийном производстве можно добиться с помощью калибров для сверления, которые имеют втулки для сверления с обеих сторон и обеспечивают плотный зажим заготовки. Скорость должна быть уменьшена наполовину для конического зенкования.

2.7.5 Обработка кромок среза и профилирование

Напильник, наждачная бумага

Напильники подходят для обработки краев. Всегда пилите от декоративной стороны к подложке. Для обламывания краев можно использовать тонкие напильники или наждачную бумагу (зернистость 100–150).

Ручные рубанки

Ручные рубанки также можно использовать для обработки кромок. Рекомендуется использовать металлические рубанки с лезвиями из быстрорежущей стали, у которых контактная поверхность не изнашивается при скольжении по краю листа. Угол режущего лезвия должен быть примерно 15°.

Обработка краев ручными фрезерами

Ручные фрезеры в основном используются для обрезки выступающих краев листа. Ручной фрезер должен быть покрыт неабразивным материалом для защиты поверхности во время скольжения. Частицы грязи и стружки всегда должны быть тщательно удалены.

- Диаметр фрезерного инструмента: прибл. 10 – 25 мм
- Скорость: 20000 об/мин.
- Скорость резки: 10 – 25 м/с

Рекомендуются фрезы с одной или двумя канавками. Для больших диаметров также доступны фрезы с реверсивными пластинами. Предпочтительны регулируемые по высоте фрезы с осепараллельными лезвиями, поскольку они позволяют более эффективно использовать инструмент. Края потом обламываются. Лист должен выступать ровно настолько, насколько это необходимо (2–3 мм), чтобы избежать излишней нагрузки на инструмент.

Обработка кромок на стационарных станках

- Фрезерные и режущие головки со сменными лезвиями с наконечниками из карбида вольфрама доказали свою эффективность на настольных фрезерных станках. Используются параллельные инструменты:
- С осепараллельными лезвиями для листов, покрытых с одной или двух сторон
- С диагональными лезвиями на одной стороне для листов, покрытых с одной стороны
- С диагональными лезвиями с обеих сторон для листов, покрытых с обеих сторон

Скорость 12000 об/мин предпочтительна при фрезеровании HPL до прикл. Толщина 5 мм и диаметр инструмента, например. 100 мм (Примечание: максимальная скорость используемого инструмента!). Это эквивалентно скорости резания 60 м/с. Для композитных элементов HPL рекомендуются более низкие скорости инструмента (около 3000–6000 об/мин, что эквивалентно 15–30 м/с). Срок службы инструмента зависит от высоты расположения и формы инструмента, требуемого качества резки и основы. Для больших объемов выгодно использовать инструменты с поликристаллическими алмазными резцами.

Настольные фрезерные станки можно использовать с одно- или двухлезвийными фрезами ТСТ, а также со сменными лезвиями при идеальной скорости резания 10–15 м/с. Этот инструмент также используется для вырезов. Композитные элементы HPL-Compact и HPL могут быть правильно проложены только при использовании зажимных устройств. В большинстве случаев достаточно припуска 2 мм на кромку. Для изогнутых краев часто рекомендуется предварительно вырезать приблизительную форму, чтобы избежать чрезмерной фрезеровки.

Фуговальный станок (со скоростью подачи 5-15 об/мин, скоростью резания 12-15 м/с и частотой вращения 3000 об/мин) имеет ограниченное применение из-за короткого срока службы обычных лезвий. Лезвия ТСТ следует использовать для больших объемов.

Кромкооблицовочные станки играют важную роль. При скорости подачи 10 – 32 м/мин они особенно рекомендуются для производства под заказ и для небольших тиражей. Эти станки предназначены для односторонней обработки и, как правило, имеют дополнительную секцию калибровки панелей с фуговальными фрезами и секцию кромкооблицовки. Обработка кромок состоит из режущего узла, узла предварительной фрезеровки, профилирующего или альтернативно внешнего фрезерного узла, а также шаберных, шлифовальных или полировальных узлов для обработки кромок. Для соединения кромок заготовок рекомендуются фуговальные фрезы с поликристаллическими алмазными фрезами (PCD).

Двусторонние профилировщики в классическом понимании состоят из двух параллельных фрезерных узлов, которые можно перемещать независимо друг от друга с помощью системы регулировки. После блоков маршрутизации к системе можно напрямую подключить систему ламинирования. Максимальная скорость подачи в основном зависит от типа кромочной ленты и составляет от прибл. 20 м/мин для окантовки массивной древесины и сложной мягкой формовки кромок и прибл. 40 – 60 м/мин для пластиковых кромок (толщиной 1 – 3 мм) до 120 м/мин для тонких кромок (кромки из меламиновой бумаги толщиной 0,3 – 0,4 мм). Проклейка панелей обычно выполняется с помощью режущих машин. Стандартный диаметр инструмента 250 мм при частоте вращения 6000 об/мин, оснащенный PCD.

2.7.6 Обработка кромок композитных элементов HPL

Материал отделки кромки выбирают в зависимости от требований к внешнему виду, функции и потребительским свойствам кромки готовой заготовки.

- Края/узкие места на часто используемых рабочих поверхностях (например, кухни, столовые, лаборатории)
- Края на участках с обычным использованием в жилых и коммерческих помещениях (например, столешницы)
- Кромки на малоиспользуемых участках кухонь, ванных комнат и санузлов (например, складские помещения)
- Края во влажных/чсшс[помещениях (например, раздевалки, подоконники)
- Кромки в зонах с гигиеническими требованиями (например, в медицинских учреждениях)
- Кромки с чисто декоративной функцией (например, декоративные кромки)
- Кромки в качестве покрытий без визуальных/механических требований (например, скрытые кромки)

Возможные материалы для кромки

Кромочные материалы доступны в различных структурах и форматах (например, листы, полосы, рулоны).

Кромка из термореактивного пластика может подвергаться постформингу. Если тыльная сторона кромки обработана термоплавким клеем, связующим веществом или самоклеящимся покрытием, кромка может быть обработана простыми инструментами и приспособлениями.

Кромка HPL изготавливается из того же материала, что и поверхность элемента, и может иметь идентичный или контрастный цвет и текстуру. Для лучшей адгезии меламиновая кромка шлифуется с тыльной стороны или изготавливается со специальной нешлифованной тыльной стороной без смолы.

Кромка из полиэстера изготавливается в однослойном или многослойном исполнении толщиной до 1 мм. Тыльная сторона может быть гладкой, шероховатой или предварительно покрытой термоклеем.

Однослойная окантовка может располагаться вокруг слегка закругленных узких поверхностей элементов даже без подвода тепла (процесс мягкой формовки).

Двухслойная кромка состоит из пропитанной бумаги-основы и окрашенной декоративной бумаги (финишной пленки), соединенных различными связующими.

Термопластичные кромки из пластика, такого как ПВХ, АБС, ПП или ПММА, доступны в различных исполнениях. Они имеют толщину до 10 мм и могут иметь соответствующую обработку на обратной стороне для обеспечения адгезии (например, нанесение грунтовки).

Кромки из массива дерева можно использовать для дизайнерских эффектов, а варианты профилирования и обработки практически не ограничены.

Грунтовая окантовка состоит из пропитанных смолой бумажных листов, отвержденных и не имеющих финишной поверхности. Слой краски или лака обычно наносится после нанесения кромки.

Однако также можно использовать алюминиевую кромочную ленту, лакокрасочное покрытие, формованную полиуретановую окантовку или готовые защитные профили (например, из металла).

Обработка кромок для различных материалов

Для изготовления композитных элементов HPL могут использоваться различные подложки. При нанесении покрытия на соответствующие кромки необходимо соблюдать следующие инструкции.

Крайне важно, чтобы края подложки были чистыми и ровными. В противном случае могут получиться неровные поверхности или даже неполная адгезия.

Подходят все деревянные материалы с достаточно прочными кромками. Для легких строительных панелей, т. е. кромок заготовок на пористых основаниях (например, пенопластовых плитах), эффективная площадь приклеивания должна составлять не менее трети общей площади кромки с равномерным распределением пустот. Если площадь склеивания меньше (например, сотовые панели), этого можно добиться с помощью заполняющей поры грунтовки, заполнения пустот пеной, опорной кромки или каркасной конструкции.

Для минеральных и металлических подложек нельзя сделать общеприменимых заявлений из-за большого разнообразия материалов. Кромки на металлических подложках обычно не обработаны. Мы рекомендуем всегда консультироваться с производителем субстрата.

Таблица 10: Пригодность типов клея для приклеивания кромочных материалов

	Дисперсионные клеи (1)	Клеи на основе конденсационной смолы	Клеи на растворителях	Реактивные клеи	Клеи горячего расплава (2)
Кромка HPL:					
из листов по EN 438	g	g	g	g	g (3)
Меламиновая кромка, многослойная:					
меламин с обеих сторон, задняя сторона отшлифована	g	g	g	g	g
меламин с одной стороны, тыльная сторона нешлифованная	g	g	—	g	—
Кромка полиэфирсовая, многослойная:					
с гладкой тыльной стороной	g	—	—	—	g
с шероховатой тыльной стороной	g	g	g	g	
многоуровневая с обработанной обратной стороной	g	g	g	g	g
Однослойная кромка (из мочевины/акриловой смолы):					
с гладкой тыльной стороной	—	g	g	g	g
с шероховатой тыльной стороной	g	g	g	g	g
Двойная и грунтовая кромка:					
из меламина, полиэстера, акриловой смолы	см. типы кромки выше				
Кромка из термопласта:					
из ПВХ, АБС, ПП, ПММА	g	—	g	g	g
Кромка из массива дерева:	g	g	g	g	g
(1) Для процесса активации холодного склеивания с предварительным покрытием					
(2) Для полиамидных клеев-расплавов рекомендуется грунтовка со специальным связующим.					
(3) При необходимости предварительное покрытие связующим					

Запечатывание краев

Помимо декоративной функции, края на элементах HPL в первую очередь выполняют функцию защиты основания от влаги. По этой причине защита кромок должна быть прикреплена к заготовке со всех сторон. Следующий список содержит выбор вариантов защиты кромок («Е») и специальных конструкций («ЕЕ»).

З а щ и т а к р а е в “Е”

- Кромки HPL
- Края из полиэстера
- Кромки АБС
- Кромки из ПВХ
- полипропиленовые кромки
- Меламиновые кромки

З а щ и т а к р а е в “ЕЕ”

- Специальные лакокрасочные системы для герметизации
- Лента кромочная деревянная вставная (5 мм), запечатанная
- Пластиковая окантовочная лента (например, из HPL-Compact)
- Литая смола
- Герметики

Кромочные материалы, перечисленные под буквой «Е», могут использоваться в качестве защиты кромок «ЕЕ», если края подложек (например, ДСП) были предварительно загерметизированы, и герметизация позволяет склеить края. Мы рекомендуем проконсультироваться с производителями перечисленных материалов о том, подходят ли они для соответствующего предполагаемого использования.

2.7.7 Склеивание кромок

Клеи-расплавы обрабатываются на машинах методом «горячий-холодный». Это создает связь посредством физического процесса охлаждения. При заправке клея необходимо следить за тем, чтобы в плавильной ванне поддерживалась необходимая температура. Необходимо регулярно удалять остатки клея и загрязнения со стен и потолка плавильной ванны. Остаток может привести к снижению температуры клея. Температура обработки клея в баке для клея и на наносочном валике должна быть снижена до температуры, рекомендованной производителем клея, когда кромкооблицовочный станок не работает (например, во время перерывов в работе), иначе клей распадется. Количество наносимого клея зависит от текстуры края подложки. Пористые края заготовки с большим количеством пустот требуют большего количества клея для обеспечения надежного склеивания кромочного материала. Если основа или кромочный материал слишком холодные, слой клея-расплава быстро остынет, что приведет к неполной адгезии. Сквозняк в помещении после нанесения клея также может привести к охлаждению пограничного слоя (образованию пленки). В этом случае может быть полезным предварительный нагрев кромочного материала с помощью инфракрасного излучателя, нагревательного стержня или вентилятора горячего воздуха непосредственно перед его прохождением через машину.

Следующие факторы оказывают решающее влияние на качество склеивания:

- чистые, обеспыленные и обезжиренные склеиваемые поверхности
- влажность кромочного материала
- выбор типа клея-расплава, подходящего для кромочного материала
- температура обработки клеев-расплавов
- температура материала и температура в помещении
- скорость подачи кромкооблицовочного станка
- другие параметры (например, достаточно высокое и равномерное давление ролика параллельно краю заготовки)

Лазерно-плазменные процессы были разработаны в качестве альтернативы традиционным методам склеивания. Функциональные слои, адаптированные к процессу, наносятся на обратную сторону кромки производителем кромки. Затем перерабатывающая компания активирует функциональные слои с помощью специальных машин. Это создает почти плавный переход между доской и кромкой.

Для процесса термической активации (процесс активации холодного склеивания) модифицированный клей ПВА наносится на кромки заготовки в кромкооблицовочном станке с помощью клеевых валиков или распылительных устройств. Затем клей высушивают и активируют горячим воздухом или инфракрасным излучением. Затем вводится предварительно покрытый кромочный материал с активированным клеевым слоем. Затем две активированные клеевые пленки склеиваются вместе в зоне давления (ролики или лента). Возможна немедленная дальнейшая обработка. При обработке необходимо соблюдать чистоту. Мы рекомендуем нанести на поверхность заготовки подходящее разделительное средство, чтобы предотвратить прилипание остатков клея к поверхности.

При стационарных способах кромочный материал прижимают либо кромочными прессами, клеевыми колесами или стойками, либо с помощью струбцин с жестким опорным слоем. Клей наносится на кромку заготовки в холодном виде кистью или валиком. Наносимое количество должно быть выбрано таким образом, чтобы равномерно нанесенный клей в достаточной степени заполнил пористые края заготовки и смочил всю поверхность кромочного материала. Нанесенный кромочный материал прижимают рекомендованными инструментами. Чрезмерное контактное давление может привести к неровным поверхностям. Чрезмерная температура может привести к повреждению поверхности кромочного материала. Если используются клеи на основе поливинилацетата или конденсационной смолы, время отверждения можно сократить с помощью нагревательных стержней. Температура нагревательного стержня зависит от типа используемого клея. Фактическую температуру нагревательного стержня можно легко проверить с помощью плавильных солей или термочувствительных ручек. Обработка растворяющих клеев требует особой осторожности. Клей наносится на материал подложки и кромочный материал с помощью кисти или краскопульта. Грунтовочное покрытие рекомендуется для сильно впитывающих кромок заготовок. Тщательное отверждение (проверка пальцами) перед соединением заготовок имеет важное значение; контактное давление не должно быть ниже $0,5 \text{ Н/мм}^2$.

2.7.8 Постформинг

Постформинг – это особый метод обработки HPL. Процесс направлен на производство технически и визуально безупречных композитных элементов, при этом предпочтение отдается деревянным материалам. Требуемый HPL с возможностью постформирования имеет ту же структуру, что и стандартный HPL. Постформинг HPL позволяет формировать вогнутые и выпуклые кривые с относительно малыми радиусами. Эта способность к формованию открывает специальные варианты дизайна и расширяемые области применения:

- Мягкие контуры без стыков можно получить с помощью листов HPL, изготовленных методом постформинга.
- Закругленные края соответствуют повышенным требованиям безопасности и менее чувствительны к ударам.
- Элементы с плавными изгибами легко очищаются. Попадание влаги исключено. Эти элементы более гигиеничны, так как предотвращают скопление пыли и грязи на кромке.

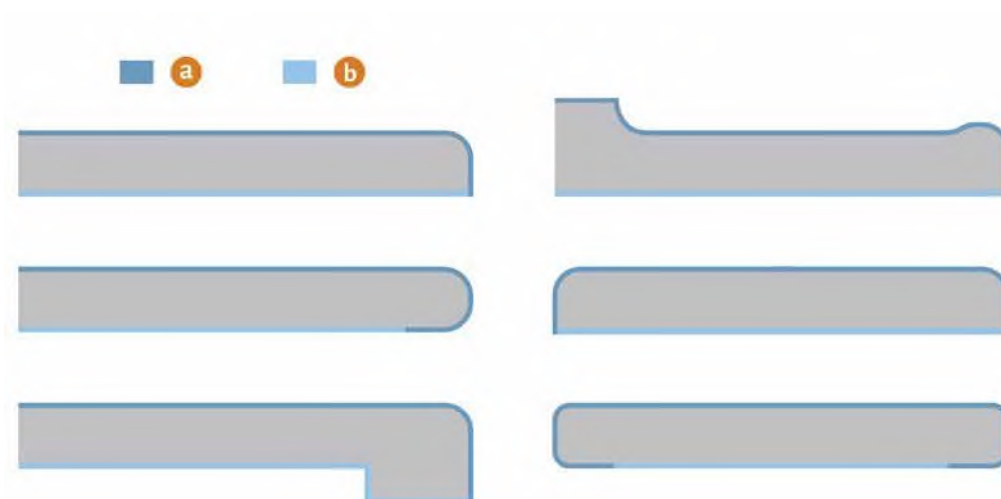


Рис. 18: Постформинг

 HPL |  HPL балансировка

Для всех процессов постформинга листы HPL необходимо нагревать до температуры, необходимой для формования. Источник тепла и период его активации должны быть выбраны в зависимости от выбранного процесса.

Выбор в основном зависит от:

- форма и радиус желаемого изгиба
- доступные машины
- желаемая степень готовности
- размер партии
- экономические соображения

На практике используется два процесса:

- Предварительное формование HPL с последующим приклеиванием к основанию (отдельный рабочий этап)
- Склеивание HPL по всей поверхности с последующим формованием выступающего HPL с одновременным склеиванием кривых (стационарных или непрерывных)

Выпуклые кривые могут быть получены всеми упомянутыми процессами. Сквозной метод идеально подходит для серийного производства.

Вогнутые кривые обычно можно получить только стационарными методами.

2.7.9 Свойства материалов и способность к формованию постформинга HPL

Постформинг HPL обычно имеет толщину 0,5–1,2 мм и допускает радиус изгиба не менее чем в 10 раз больше толщины листа. Эти значения относятся к выпуклым и вогнутым кривым, параллельным направлению шлифования HPL. Эти радиусы должны быть как минимум в 20 раз больше толщины листа под углом 90° к направлению шлифования.

Особенно важно хранить постформинг HPL при нормальных климатических условиях (18 – 25 °C и относительная влажность 50 – 65 %), так как неправильное хранение негативно влияет на свойства изгиба. Чрезмерная сушка приводит к заметному ухудшению свойств при изгибе. Кроме того, изгибные свойства HPL могут ухудшаться из-за старения материала с течением времени.

2.7.10 Формование и технология обработки для постформинга HPL

Зона формования HPL для постформинга должна быть нагрета до температуры формования, рекомендованной производителем HPL. Выбранный процесс, а вместе с ним и взаимосвязь между количеством подаваемого тепла, типом энергии и временем применения в основном определяет поведение материала HPL во время формования. Тепло может подаваться с помощью инфракрасных излучателей (средних, длинных или коротких волн) или нагревательных стержней. Поэтому необходим точный контроль температуры HPL в зоне формования (например, датчик температуры, оптические измерительные системы). При превышении заданной температуры в HPL может произойти расслоение (пузырьки). Если температура слишком низкая, могут образоваться трещины.

На достижение и поддержание температур, необходимых для формовки, существенное влияние оказывают следующие факторы:

- Тип излучателя (длина волны)
- Выход радиатора
- Расстояние радиатора от заготовки
- Теплопоглощение HPL зависит от цвета, дизайна поверхности и толщины.
- Тип и количество клея в криволинейной части
- Температура подложек и HPL
- Скорость подачи или скорость формования

Скорость формования существенно зависит от количества приложенной энергии, толщины и направления шлифования HPL, радиуса формируемой кривой и того, является ли она вогнутой или выпуклой. Максимально быстрый нагрев HPL и быстрый процесс формования имеют решающее значение. Важно, чтобы требуемое контактное давление прикладывалось равномерно во время формовки.

Из-за сложных параметров мы рекомендуем пользователям заранее обсудить процесс вместе с производителями HPL, клея и оборудования. Формовочные испытания и тесты качества требуются каждые регулярные промежутки времени.

2.7.11 Преформирование НРЛ с возможностью постформинга с последующим склеиванием

Формование над нагретыми брусками (контактный нагрев)

Для формирования нагретых брусков, НРЛ крепится к прочному приспособлению. С передним краем крепится обогреваемый рельс с нужным радиусом формования. Рельс с подогревом должен обеспечивать постоянную температуру. Постформинг НРЛ соответственно зажимается в приспособлении для сгиба. Формируемая область должна выступать над нагретым рельсом. Когда НРЛ достигает необходимой температуры формования, прижимной ролик медленно прокатывается по выступающей области НРЛ.

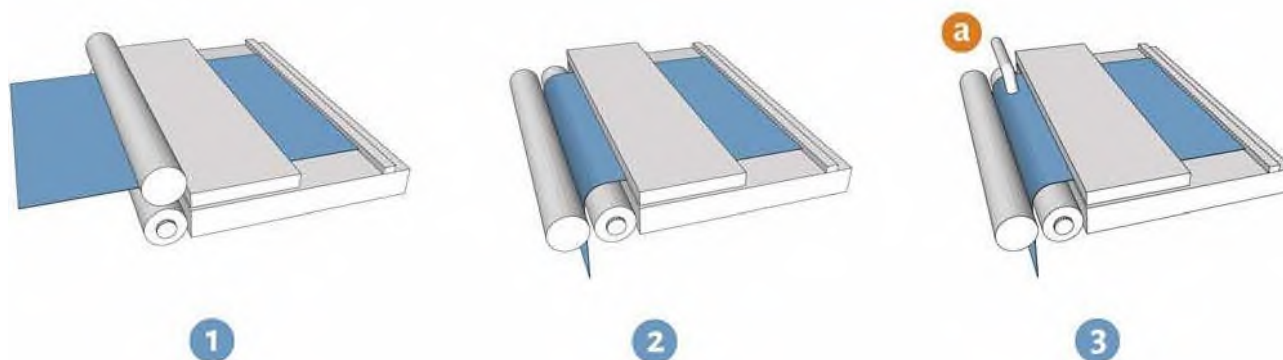


Рис 19: Стационарная формовка над нагретыми брусками (контактный нагрев).)

1 нагрев контактным теплом | 2 механ. формование | 3 отверждение с помощью подачи холодного воздуха

Формование нагретыми стержнями (инфракрасным способом)

НРЛ можно формировать в одностадийном или двухстадийном процессе с использованием инфракрасного излучателя. В двухэтапном процессе материал нагревается на первом этапе с помощью инфракрасного излучателя в области, которая будет сформирована позже. Сразу после достижения необходимой температуры формовки деталь помещается в приспособление, состоящее из держателя и гибочной заслонки. Приспособление должно быть деревянным, чтобы

избегать ускоренного отвода тепла. Форма должна быть сформирована таким образом, чтобы предотвратить переформирование. Формовка должна происходить сразу после установки HPL в приспособление, после чего происходит охлаждение.

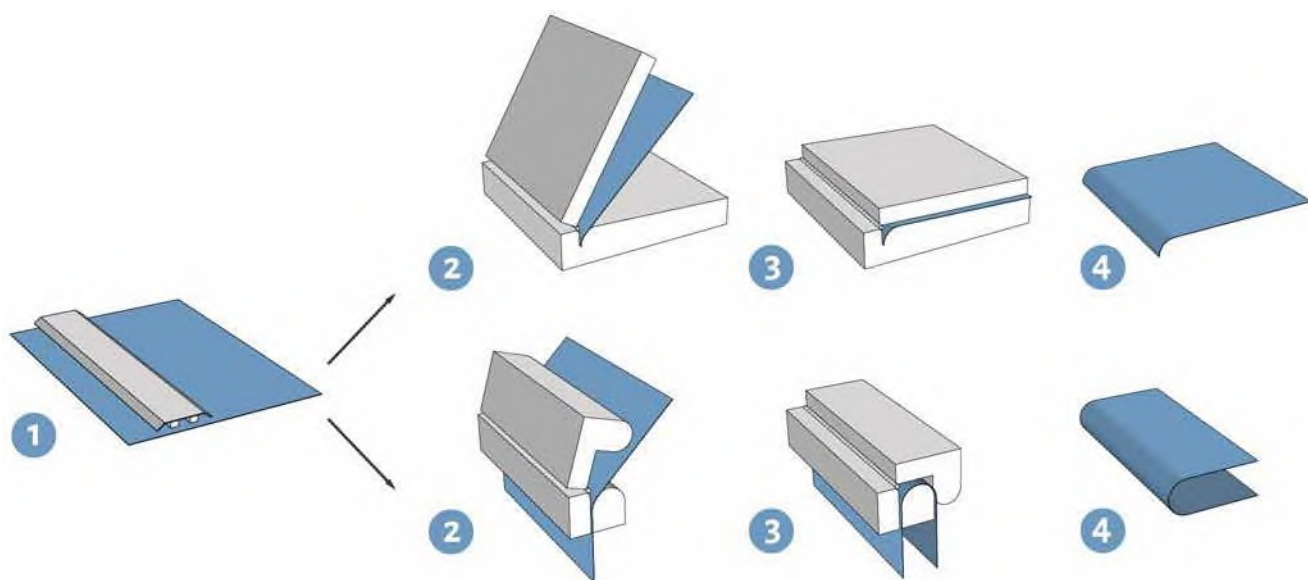


Рис 20: Стационарная формовка с использованием инфракрасных излучателей

1 нагрев | 2 формовка | 3 охлажден. | 4 Постформированный HPL

Формовка с подогревом стержней (инфракрасным) в машине

Для одноэтапного процесса HPL крепится к прочному приспособлению. Область HPL, выступающая над пресс-формой, обогревается инфракрасными излучателями. Сразу после достижения необходимой температуры формования инфракрасный излучатель должен быть выведен из зоны формования, а HPL должен быть сформирован с помощью ручного или автоматического клапана. Затем постформованный HPL должен остыть в приспособлении.

Склеивание предварительно сформированного HPL

Для склеивания предварительно отформованного HPL можно использовать только рекомендуемые клеи. Требуемое контактное давление может быть создано либо с помощью соответствующих негативных пресс-форм, либо путем применения вакуума (вакуумный мешок).

2.7.12 Стационарное формование и склеивание криволинейных форм за один этап

Стационарные кривые формования и склеивания за один шаг соответствуют описанному выше способу. Отличие лишь в том, что вместо формы используется подложка – ДСП с нужным изгибом. Во-первых, HPL прикрепляется к плоской поверхности подложки. Для этого HPL должен выступать над основанием на необходимую ширину. Остальную часть основания и, в зависимости от типа клея, выступающие области HPL необходимо покрыть подходящими клеями.

Формовка нагретыми стержнями (контактный нагрев)

Формование HPL и приклеивание к подложке достигается с помощью плоской, нагретой, подвижной планки под давлением. Этот формовочный стержень нагревает HPL до необходимой температуры формования с помощью контактного тепла. Под постоянным давлением этот стержень автоматически следует соответствующему профилю и соединяет HPL с заготовкой. Скорость последовательности движений в процессе гибки можно регулировать и адаптировать к различным поверхностным материалам. Это позволяет оптимизировать требуемую температуру формования для процесса формования.

2.7.13 Непрерывное формование и склеивание изогнутых форм за один этап

Следующие процессы подходят только для получения выпуклых кривых. Все известные в настоящее время сквозные процессы используют один и тот же принцип и отличаются только использованием различных клеев и, следовательно, требуемым специальным машинным оборудованием. Постформинг HPL сначала приклеивается к большой площади поверхности подложек. Затем эти детали проходят через формовочную машину, которую можно отрегулировать до необходимой ширины.

Когда они проходят через машину, как правило, подходящие клеи сначала наносятся на заднюю сторону выступающего HPL и профилированные профили листов подложки. Затем формируемые участки нагреваются до необходимой температуры формования инфракрасными излучателями и направляются по профилю листа подложки с помощью формующего стержня. На заключительном этапе профильные ролики прижимают HPL к окончательной форме и создают контактное давление между подложкой и HPL, необходимое для склеивания.

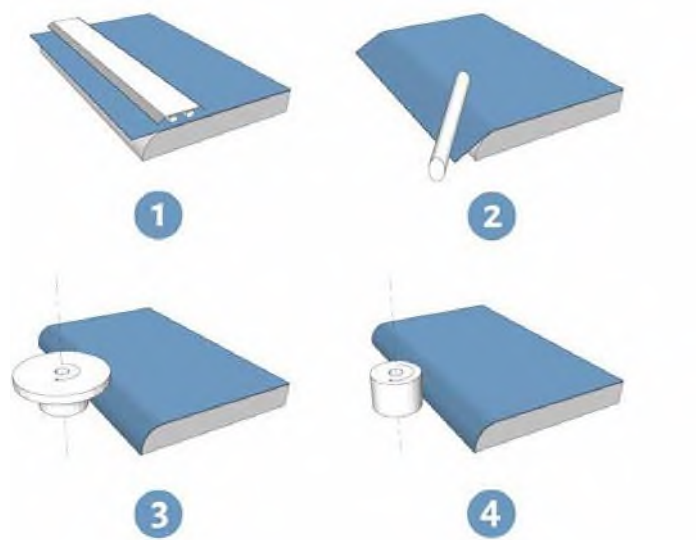


Рис. 21: Непрерывная формовка с инфракрасным излучателем

1нагрев | 2и поэтапный процесс фор | 4охлаждение

2.7.14 Изготовление криволинейных форм из HPL, склеенного по всей поверхности

Для получения вогнутых кривых изгибаемый радиус должен быть свободно доступен. Это может быть достигнуто, например, предварительная фрезеровка или нарезка канавок на подложке. Обрабатываемые участки нагреваются инфракрасными излучателями или стержнями с подогревом. Сформированный участок стабилизируется нанесением литой смолы или соответствующим образом профилированной окантовочной лентой.

Для выпуклых криволинейных форм подложка перед склеиванием обрабатывается в соответствии с закруглением. Необходимое расстояние между деталями также может быть достигнуто путем вставки распорной планки. После этой подготовки HPL можно приклеивать к поверхности. После склеивания задняя сторона обрабатывается соответствующим образом или удаляется распорная планка. Клей должен быть нанесен на шов с нижней стороны перед формированием HPL. Затем HPL нагревают до температуры формования и получают выпуклую форму. Две половинки заготовки удерживаются вместе с помощью зажимного устройства до тех пор, пока клей не затвердеет. Пустоты в изогнутой области должны быть заполнены подходящими литьевыми смолами.

2.7.15 Обработка заготовок

Обрезка кромок без разрывов или повреждений на деталях с изогнутыми формами с обеих сторон может быть достигнута с помощью фрезерных станков, которые могут поворачиваться в зоне входа. Формованные составные элементы с вогнутыми кривыми можно соединять только с помощью косых разрезов.

2.8 Столешницы

Столешницы с современными декоративными поверхностями прочно обосновались на кухнях и в магазинах. Благодаря своим превосходным свойствам и гигиеническим преимуществам они отвечают самым высоким требованиям, особенно когда речь идет о дизайне в сочетании с требованиями к контакту с пищевыми продуктами. HPL соответствует строгим правовым нормам пищевой гигиены. При обработке и установке столешниц с HPL-поверхностями применяются следующие основные правила.

2.8.1 Структура столешниц

Композитный элемент «столешница» в основном состоит из подложки на основе дерева (в основном толщиной 28 или 38 мм). Он оснащен HPL на верхней стороне и соответствующей балансировкой (для защиты от воздействия пара и воды) на нижней стороне. На постформинговых столешницах переход между HPL и балансировкой защищен от проникновения влаги или воды герметизирующим слоем. Кроме того, есть возможность нанести подходящую кромку на края столешницы.

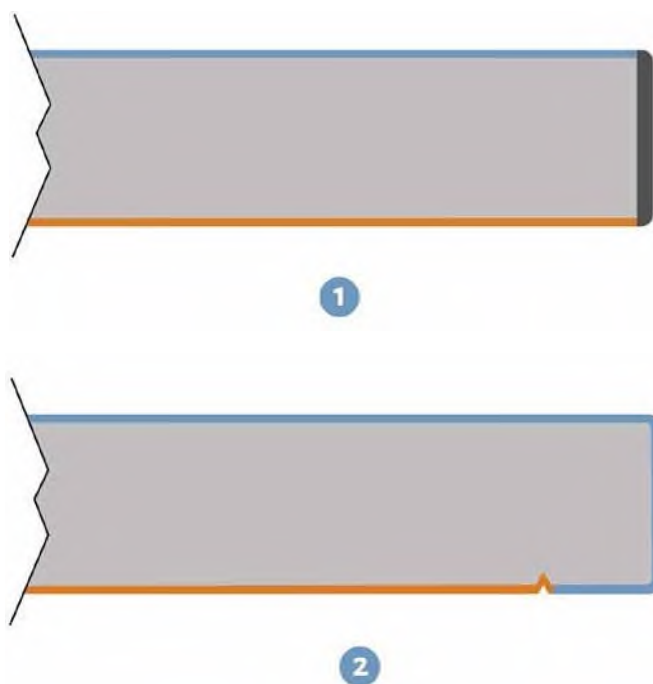


Рис 22: Столешницы

1 Столешница с приклеенным краем | Столешница с постформинг профилем

2.8.2 Варианты обработки и конструкции

Композитный элемент HPL «столешница» позволяет использовать все обычные инструменты для обработки древесины. Все комплексные решения могут быть реализованы, исходя из формы установки варочных панелей, раковин и т. д., а также из идей современного дизайна кухни. Это сочетание простой механической прочности на месте и адаптации к местным условиям не может быть оценено достаточно высоко. Многие другие материалы, особенно на основе неорганического сырья, не обладают этими дополнительными преимуществами. Визуально привлекательных результатов можно добиться, сочетая элементы столешницы с другими материалами (например, кромкой, торцевыми планками, металлическими ножками).

Фрезерование, сверление, распилка

Для всех работ по фрезерованию, сверлению и распила на столешнице должна быть обеспечена достаточно жесткая опорная поверхность, чтобы на узких участках доски не возникало поломок или разрывов.

В столешнице необходимы вырезы и внутренние отверстия для установки варочных панелей или моек, а также для отверстий для труб. Углы всегда должны быть закруглены. Внутренний радиус должен быть как можно больше: для вырезов с длиной стороны до 250 мм углы должны иметь минимальный радиус 6 мм.

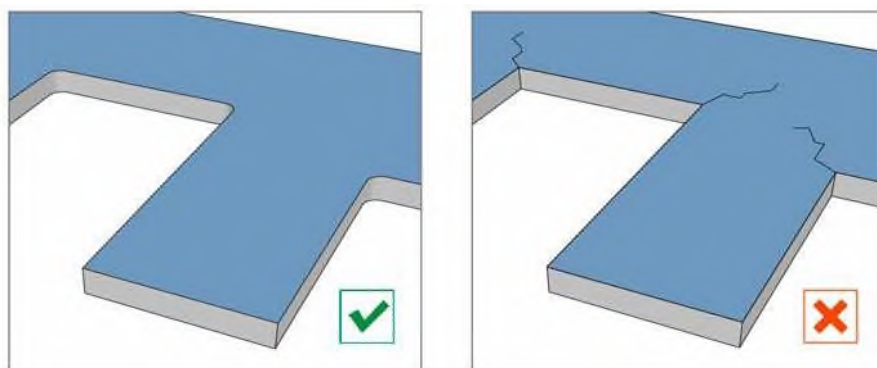


Рис 23: Вырезы в столешницах

Обычно для вырезов рекомендуется использовать ручной фрезер. При использовании электролобзика сначала необходимо просверлить углы. Разрезы лобзиком следует выполнять, перевернув доску, чтобы свести к минимуму царапины и разрывы покрытия. Материал не подходит для острых краев, так как они могут привести к трещинам. Это особенно относится к области варочной панели, где частое тепловое воздействие вызывает повышенное напряжение усадки. Все обрезанные кромки не должны иметь надрывов, так как рваные кромки также могут привести к образованию трещин.

Если края не могут быть обработаны фрезером, можно использовать наждачную бумагу, напильники или небольшие ручные чертёжи, чтобы сломать края. Металлические планки с лезвиями ТСТ оказались особенно подходящими для этого.

Отверстия и вырезы

Отверстия и вырезы должны иметь размер, обеспечивающий достаточную способность расширения для любых установленных компонентов (например, труб, кабелей, крепежных деталей). Вырезы в элементе, напр. для точек доступа, коммутаторов или вентиляторных решеток должны иметь закругленные внутренние края с внутренним радиусом не менее 6 мм. Края выреза также должны быть ровными и не иметь бороздок, вмятин и трещин. Все вырезы, отверстия и смотровые люки, выходящие на поверхность ДСП, должны быть тщательно загерметизированы герметиком.

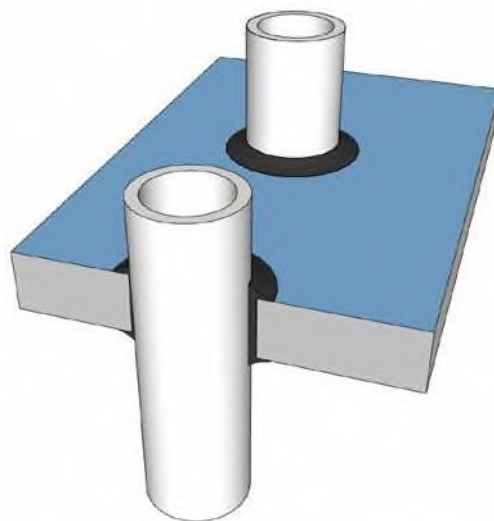


Рис 24: Герметизация входного отверстия

Из-за ожидаемого смещения самой столешницы или установленных труб их необходимо центрировать так, чтобы во всех местах был обеспечен минимальный зазор 2–3 мм. Это необходимо для предотвращения попадания конденсата на основание. Обрезанные края отверстий для доступа должны быть загерметизированы.

2.8.3 Угловые соединения и соединения листов

Угловые соединения и стыки листов должны быть герметизированы. Они не должны быть ослаблены вырезами или надрезами. Листы устанавливаются с помощью механического крепления и клея. Необходимо предотвратить попадание влаги в систему материала, что может привести к набуханию. Из соображений гигиены мы рекомендуем герметизировать все открытые края подложки.

На постформинговых столешницах угловые соединения могут быть созданы с помощью косых пропилов или профильной фрезеровки. Для стыковых соединений используются подходящие металлические крышки. Края должны быть аккуратно обработаны, а две доски должны быть плотно соединены. Точный ровный переход от одной поверхности доски к другой достигается с помощью пружин, дюбелей, пластиковых элементов и т. д. Все обработанные кромки должны быть покрыты подходящей защитой (например, герметиком).

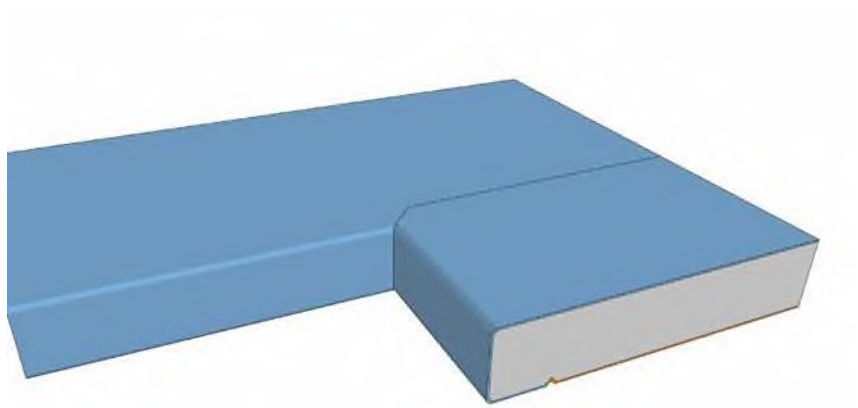


Рис 25: Фрезерованный угловой стык

Следующие типы соединений успешно зарекомендовали себя:

- Соединители для плат: 2 на 60 см глубины столешницы
- Шип-паз: не менее 3 на 60 см глубины столешницы.

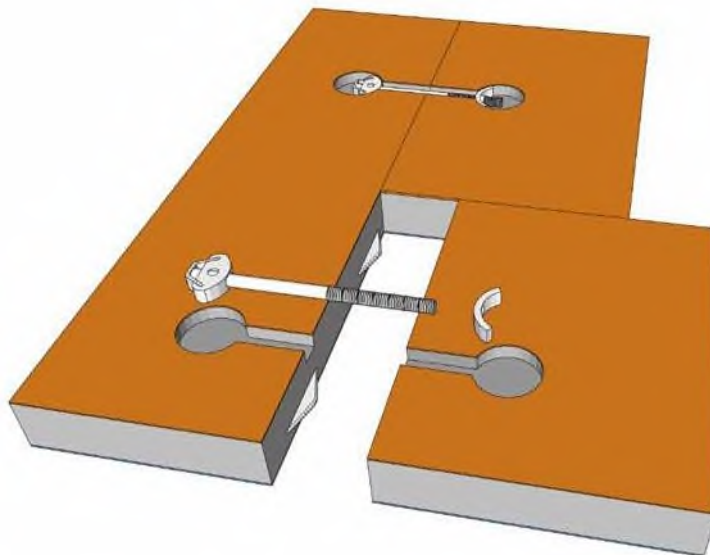


Рис 26: Детали соединения платы

Соединители плат

Герметик или клей наносится непосредственно на стык плит. При затяжке гаек соединителя плиты необходимо следить за тем, чтобы обе поверхности столешницы находились на одном уровне, а герметизирующий состав поступал со всех сторон. Внимание: Излишки герметика необходимо удалить немедленно, без использования острых инструментов!

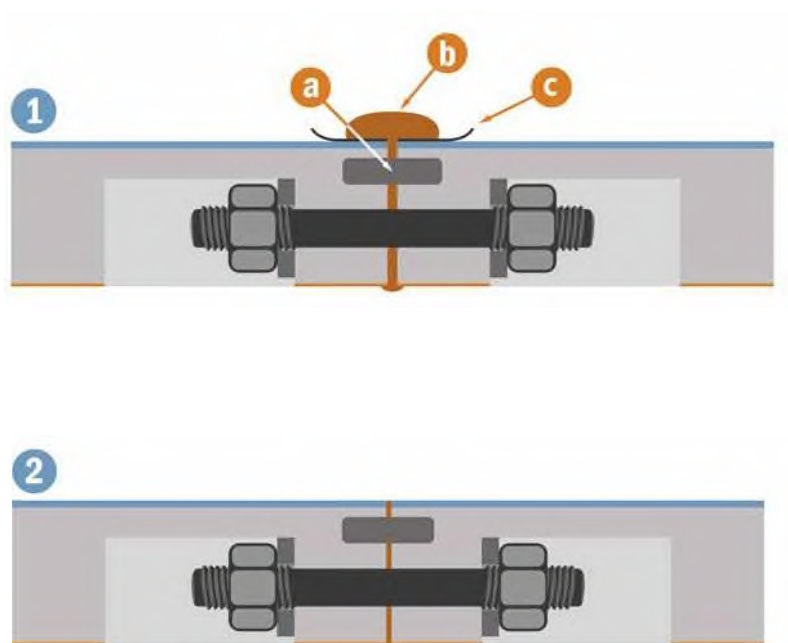


Рис 27: Соединители плат

1 Стык плиты перед затяжкой соединителей плиты

a пружина | герметик | скотч

2 полное соединение досок

Шип-паз

Для получения поверхностей заподлицо поверхность HPL выбирается в качестве эталонной поверхности для создания канавок для свободных или коротких шпунтов. Языки должны плотно прилегать. Обрезанный край столешницы должен быть герметизирован герметиком, который также действует как клей. Избыток герметизирующего материала должен быть немедленно удален с помощью подходящих средств. Мы рекомендуем прижимать шов горизонтально друг к другу (например, прижимая к стене) до тех пор, пока герметик не затвердеет.

Металлические защитные профили

Металлические профили соответствующей формы подходят для закрытия стыка досок. В определенной степени они избавляют от необходимости точной обработки, но, с другой стороны, они нарушают плоскую, легко чистящуюся поверхность HPL. Перед креплением металлического профиля загерметизируйте все кромки, в том числе постформинговую кромку столешницы, герметиком или клеем.

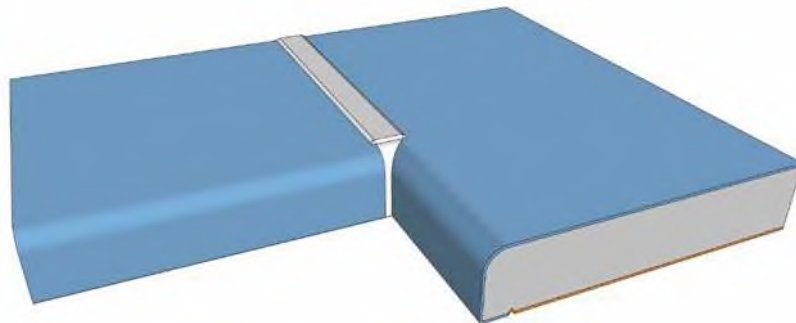


Рис 28: Стык досок с защитным профилем

Соединения со стеной

Перед герметизацией со стеной необходимо убедиться, что столешница, особенно в случае больших самонесущих секций, имеет достаточную опору, так как в противном случае герметизирующие швы могут разрушиться под нагрузкой.

Гладкие (кафельные) стены необходимо обезжирить растворителем, как и столешницы, и покрыть подходящей грунтовкой. Пористые поверхности необходимо покрыть пленкообразующей грунтовкой. При предварительной обработке грунтовкой необходимо строго следовать инструкциям производителя герметика. Важно, чтобы герметик в достаточной мере перекрывал поверхность столешницы. Это предотвратит попадание избыточной влаги в задний краевой шов. Уплотнение к стене необходимо также для столешниц, выступающих вверх вдоль стены.

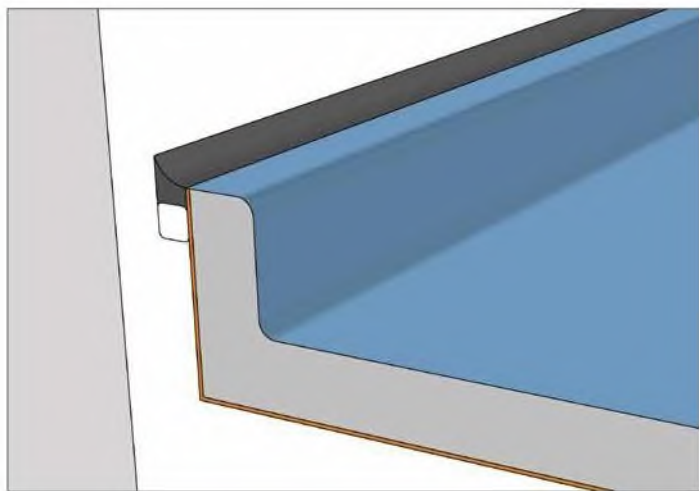


Рис 29: Соединение со стеной с удлиненной столешницей

При установке столешницы также необходимо следить за тем, чтобы она ни в коем случае не наклонялась к стене. Этот тип установки также будет создавать избыточную накопленную влагу.

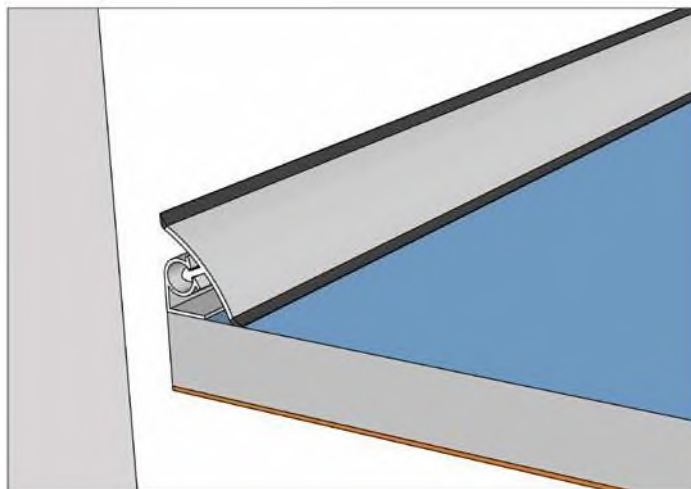


Рис 30: Торцевой профиль для соединения со стеной

2.8.4 Влияние влажности

Подложки для столешниц обычно изготавливаются из ДСП. Так как под воздействием влаги материал склонен к набуханию, при любых обстоятельствах следует избегать прямого воздействия воды или пара на основание. Особое внимание следует уделить обработке и герметизации следующих областей:

- Стыки досок и угловые соединения
- Вырезы и внутренние отверстия
- Открытые края
- Нижняя часть столешниц для духовых шкафов и посудомоечных машин

Повреждение балансировочного слоя или уплотнения в области передней кромки до или после установки также ограничивает преимущества использования столешницы. После этого пораженные участки необходимо обработать водонепроницаемыми герметизирующими материалами. В любом случае необходимо использовать качественные уплотнительные материалы.

С HPL производитель надежно защищает кухонные столешницы от проникновения воды или пара. Однако при механической обработке всегда остаются незащищенные кромки, стыки и крепления. Как правило, необходимо соблюдать инструкции по установке от производителей моек, варочных панелей и встроенной техники. Уплотнительные профили и сшивающие герметики, особенно на основе силикона, полиуретана и акрила, хорошо зарекомендовали себя для герметизации ДСП. Кроме того, следующие материалы также могут быть использованы для герметизации:

- Специальные системы окраски (одно- или двухкомпонентные краски)
- Пенное наполнение с закрытыми порами
- Литая смола
- Клеи D3/D4 (клеи)

Сухие уплотнения

Производители устанавливаемых приборов обычно поставляют уплотнительные кольца, уплотнительные профили или самоклеящиеся уплотнительные ленты. Они должны быть применены во время установки.

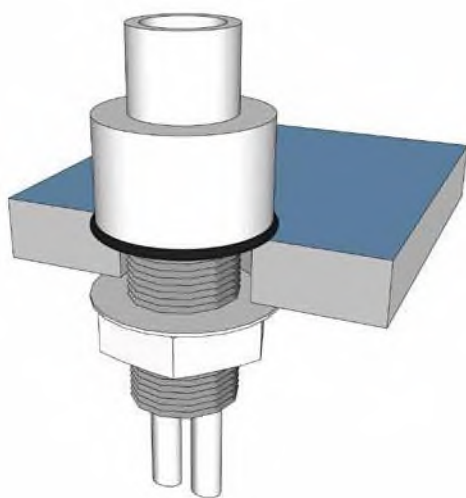


Рис 31: Уплотнение с помощью уплотнительного кольца

Герметики

Очень важно, чтобы области, подлежащие герметизации, были тщательно очищены. Затем необходимо нанести грунтовку, чтобы обеспечить надежное сцепление. При использовании очищающей грунтовки предварительную очистку можно не проводить. После периода отверждения герметик должен быть нанесен без пустот в соответствии с инструкциями производителя. Поверхность должна быть немедленно выровнена. Во избежание загрязнения поверхностей элементов герметиком и для достижения равномерной ширины рисунка стыка рекомендуется перед нанесением герметика замаскировать края стыка скотчем. Запрещается использовать жесткие и неэластичные уплотнительные системы.

2.8.5 Крепления на столешнице

Отверстия в защитном слое HPL должны быть предварительно просверлены как минимум на 1 мм больше, чем диаметр шурупа. Это необходимо, чтобы избежать возможных напряжений в материале. Перед установкой шурупов внутреннюю часть просверленного отверстия необходимо защитить от воды путем нанесения герметика.

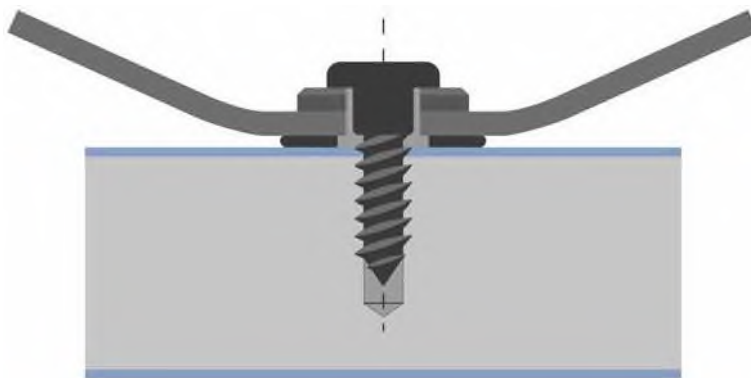


Рис 32: Герметизация просверленного отверстия герметиком

Раковины, варочные поверхности

Все рабочие зоны современной кухни, встроенные в столешницу, например, мойки или варочные панели, можно легко установить на месте. Сюда не входят раковины для скрытого монтажа, которые обычно можно приобрести только в готовом виде или изготавливать специально. Как правило, необходимо соблюдать инструкции по установке от производителей моек, варочных панелей и установленных приборов.

Раковины с верхним креплением

Раковины с верхним креплением обычно поставляются с сухим уплотнением и должны быть установлены тщательно в соответствии с инструкциями по установке.

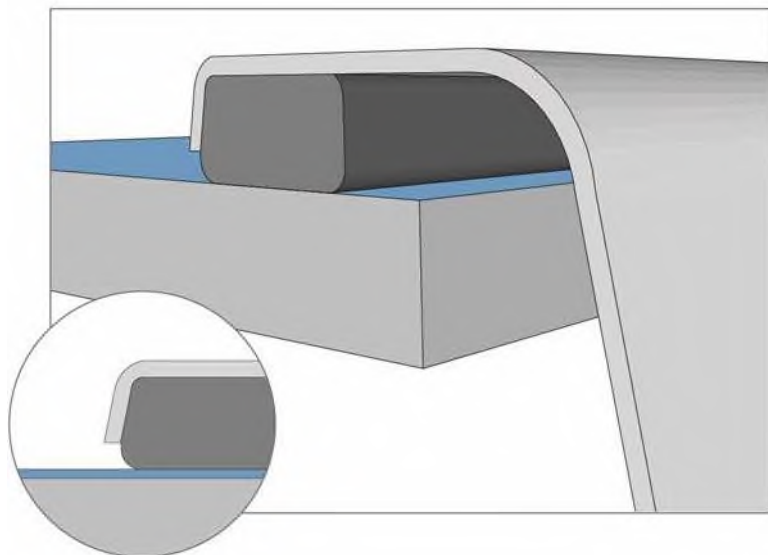


Рис 33: Уплотнение с уплотнительной лентой снизу

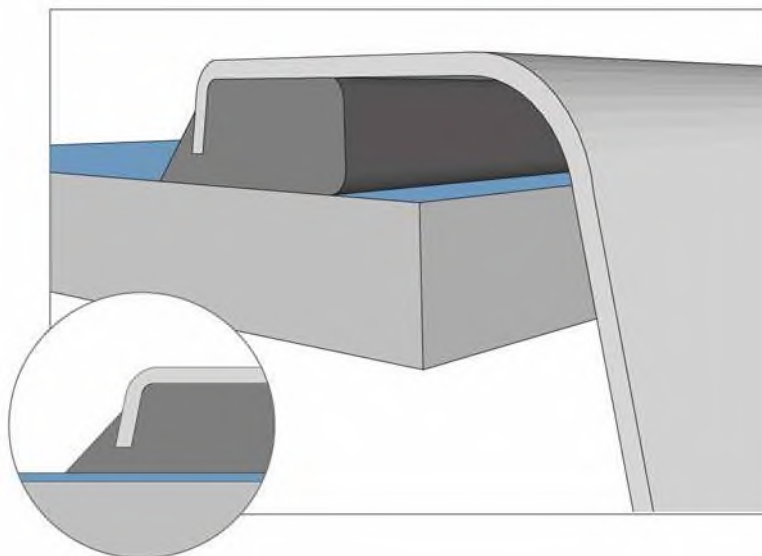


Рис 34: Уплотнение с уплотнительным профилем снизу

Для установки пластиковых моек разрешены только системы уплотнений, определенные производителем. Перед установкой все края вырезов должны быть загерметизированы. Если в связи с установкой раковины требуются просверленные отверстия (например, водопроводные трубы), необходимо соблюдать инструкции по отверстиям и вырезам.

Раковины для скрытого монтажа

а) Установка сверху

Всегда необходимо следить за тем, чтобы устанавливаемая раковина подходила для скрытого монтажа в смысле описанного здесь метода. Необходимо предусмотреть достаточно большой компенсационный шов и соблюдать минимальные радиусы вырезов.

Процесс характеризуется прорезью в столешнице сверху. Раковина помещается в этот паз. Высота паза должна быть подобрана таким образом, чтобы мойка располагалась на одном уровне с столешницей. Особое внимание следует уделить герметизации системы и предварительной герметизации обрезанных краев.

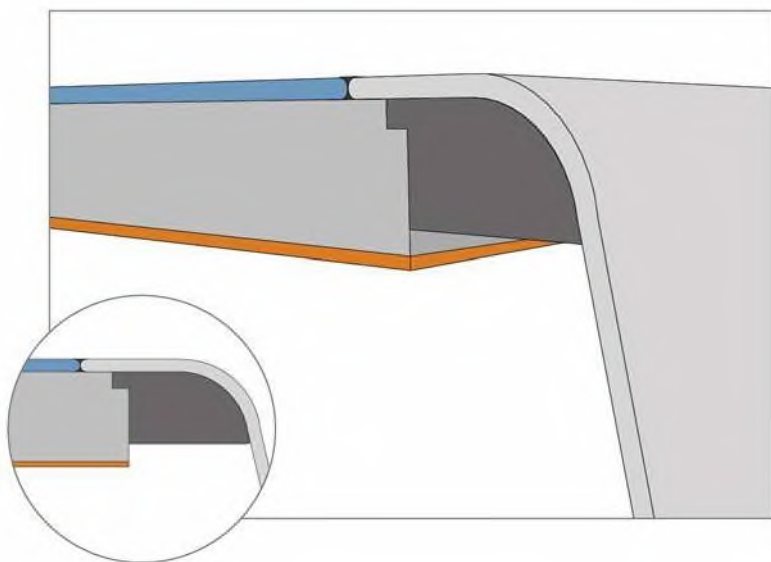


Рис 35: Встраиваемая мойка с наполнителем

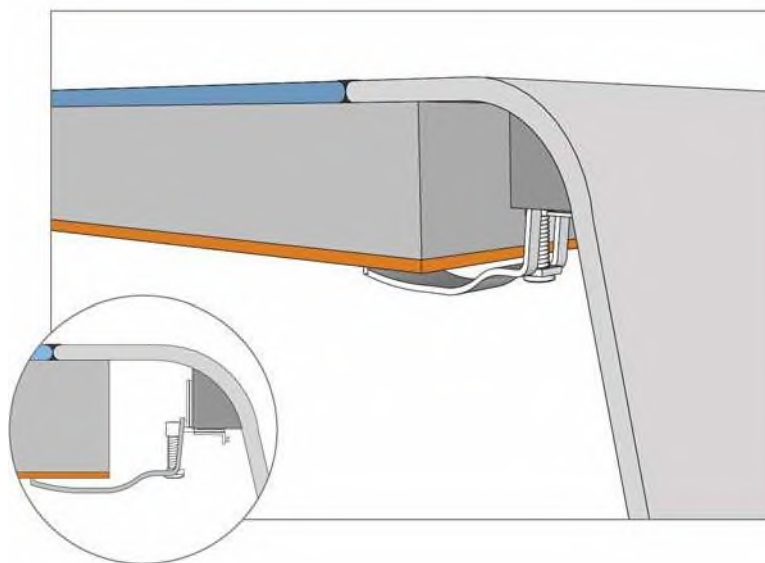


Рис 36: Раковина скрытого монтажа с опорными кронштейнами

б) Установка снизу

Монтаж на одном уровне снизу столешницы более сложен и требует значительных технических навыков и оборудования.

Комфорки

Еще до установки варочной панели обрезанный край столешницы необходимо тщательно защитить от влаги. Входящие в комплект монтажные шаблоны следует использовать для центрирования, чтобы обеспечить ровное и достаточное безопасное расстояние от варочной панели до обрезаемой кромки. Покрытие края алюминиевой фольгой и термолентой зарекомендовало себя как надежная дополнительная защита от теплового излучения. Перед установкой нужно очень аккуратно вырезать необходимое отверстие, чтобы на HPL не было заноз и канавок по краям. Для установки разрешены только те системы уплотнений, которые определены производителем.

Духовки и посудомоечные машины

Пар из духовок и посудомоечных машин может отрицательно сказаться на клеевых швах на нижней стороне столешницы. Поэтому рабочие поверхности должны быть защищены лакокрасочным покрытием, силиконом или самоклеящейся алюминиевой лентой в этой области. Клейкая лента должна быть достаточно термостойкой. Если производитель прибора поставляет барьерные профили, они должны быть установлены для отвода пара и рассеивания теплового излучения.

2.9 О б р а б о т к а HPL-К о м п а к т а

Из-за более толстых плит при обработке HPL-Compact необходимо учитывать некоторые особые факторы, особенно при выборе подходящего инструмента. Они должны соответствовать самым высоким требованиям. Поэтому мы рекомендуем согласовывать выбор необходимых инструментов ТСТ, особенно для пил и фрезеров, с соответствующими производителями. Это особенно применимо, если, например, необходимо производить большие партии или если существуют повышенные требования к качеству резки. В этих случаях также рекомендуется провести соответствующее предварительное тестирование. Как правило, при всех процессах обработки следует избегать локального перегрева из-за неправильного направления инструмента. Кроме того, на рабочем месте должна быть предусмотрена хорошая вытяжная система, чтобы уменьшить загрязнение пылью.

Как уже объяснялось, листы HPL-Compact представляют собой листы HPL толщиной более 2 мм. Это крупноформатные листы с декоративной, прочной поверхностью и однородными закрытыми обрезанными краями. Одна или две стороны листа имеют декоративные поверхности, которые могут быть гладкими или фактурными.

HPL-компакты предлагают следующие преимущества:

- Хорошая стабильность размеров
- Самонесущая функция
- Высокая ударопрочность и устойчивость к сопротивлению
- Особенно высокая устойчивость к воде и пару
- Стойкость к морозу и жаре
- Не подвержен коррозии и долговечен
- Высокая стойкость цвета
- Легко очистить
- Неопасный
- Соответствие самым высоким гигиеническим требованиям; поверхность и края можно дезинфицировать
- Стойкость к органическим растворителям
- Низкий электростатический заряд (отсутствие накопления грязи)
- Простота установки, модификации и замены, экономия места
- Простота обработки
- Хорошая устойчивость к огню (низкое дымообразование, не капает, не плавится)

Тип CGS (Еврокласс D-s2, d0 (CWFT) ≥ 6 мм)

Тип CGF (Еврокласс B-s1, d0 с проверкой ≥ 6 мм)

При толщине менее 3 мм HPL-Compact можно приклеивать к жестким опорам. Для самонесущих конструкций требуются жесткие опоры на меньшем расстоянии для толщины до 5 мм. Однако при большей толщине листы HPL-Compact обычно являются самонесущими. Листы толщиной более 8 мм подходят для использования на больших площадях (горизонтальных) с более широко расставленными опорами. Пользователь может адаптировать толщину продукта к максимальным требованиям в соответствии с конкретной целью.

Свободно стоящие края и углы HPL-Compact всегда должны быть скошены, чтобы избежать травм.

2.9.1 Распил

Листы HPL-Compact должны обрабатываться с меньшей скоростью подачи, чем композитные листы HPL. На листах HPL-Compact с декоративными поверхностями с обеих сторон разрыв нижнего декоративного слоя можно эффективно предотвратить, изменив угол выхода. Этого можно добиться, изменяя регулировку пильного диска по высоте. С увеличением выступа улучшается верхняя режущая кромка, а беднеет нижняя, и наоборот. Хороших результатов также можно добиться, если подложить под фанеру, ДСП или HPL. Наилучшее качество резки нижней кромки достигается за счет предварительной надрезки нижней стороны листа небольшим диском для циркулярной пилы. Это предотвращает разрывы на нижней стороне листа, поскольку надрез уже произвел чистый разрез в декоративном слое на нижней стороне. Подрезная пила обычно движется вперед, независимо от того, движется ли следующая пила вперед или назад.

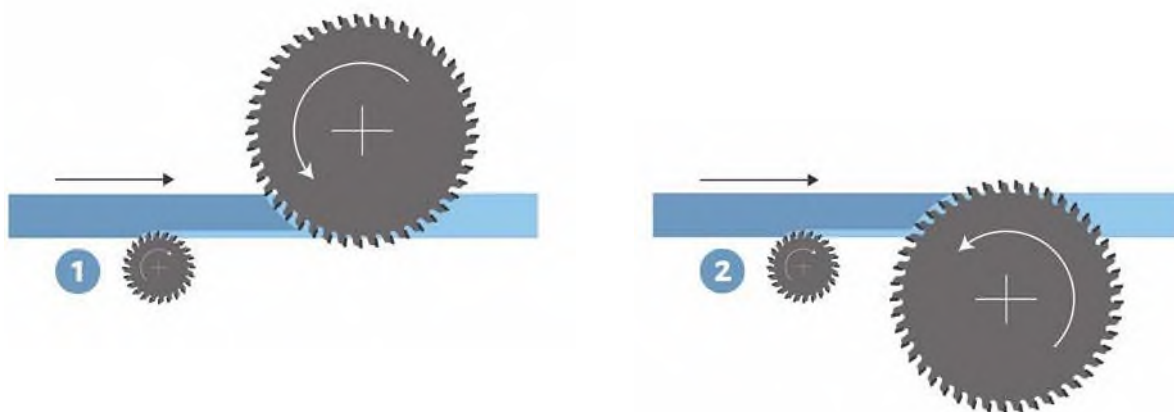


Рис 37: Пилы в прямом или обратном направлении

1 обратный ход с прокруткой | 2 вперед с прокруткой

Скорость подачи имеет решающее значение для качества резки HPL-Compact. Подача на зубья от 0,03 до 0,05 мм успешно зарекомендовала себя.

Подача рассчитывается по следующим формулам, при этом скорость станка обычно устанавливается для поддержания идеальной скорости резки.

Подача на зуб: $S_z = \frac{S}{n \times Z}$ [мм/зуб]

перенесено на подачу $S = S_z \times n \times Z$
[мм/мин]

перенесено на кол-во зубьев $Z = \frac{S}{n \times S_z}$ Где:

S_z = подача на зуб в мм

S = подача в мм/мин

n = об/мин

Z = кол-во зубьев

Пример:

Кол-во зубьев $Z=52$, об/мин $n=3500$, подача на зуб $S_z = 0.04$ мм

Подставляется в формулу $S = S_z \times n \times Z$, это дает подачу
 $0,04 \times 52 \times 3500 = 7280$ мм/мин = 7,28 м/мин.

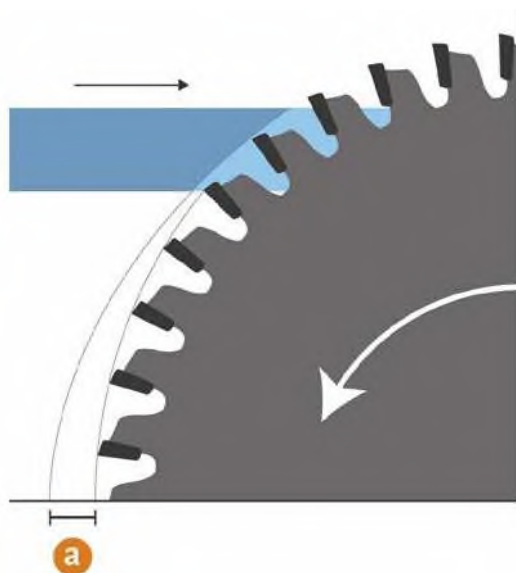


Рис 38: Подача на зуб (S_z)

a подача на зуб [мм]

2.9.2 Фрезеровка и обработка кромок

Обрезанные кромки HPL-Compact можно обрабатывать. Для хорошего качества кромки рекомендуется припуск на обработку 2–5 мм.

Для больших партий успешным оказалось использование специальных фрезерных головок, разработанных для HPL-Compact. Для профильного фрезерования мы рекомендуем использовать алмазные инструменты. Из-за высокого давления резки необходимо надежное ведение заготовки и инструмента.

Для HPL-Compact, как правило, не требуется специальной защиты кромок, такой как покрытие или покраска. Доступны различные варианты дизайна для краев, которые должны оставаться видимыми:

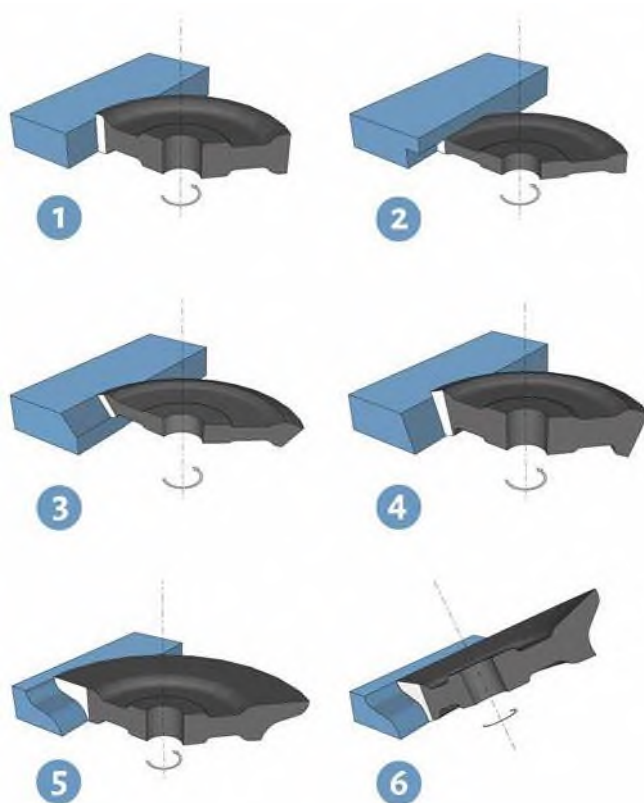


Рис 39: Виды обработки кромок

- 1 прямой край | 2 фальцевый край | 3 скошенный край (округленный)
4 скошенный край
5 и 6 профилированная кромка

Следы от ударов лезвий профильных фрез по обрабатываемой поверхности неизбежны. Их можно уменьшить за счет прорезей подъема (только с механическим управлением!). Их можно удалить при последующей отделке профиля путем шлифовки и полировки. Для дальнейшего улучшения внешнего вида кромки рекомендуется после механической обработки обработать кромку бессиликоновым мебельным маслом.

2.9.3 Высверливание

Сверла для пластиковых материалов лучше всего подходят для сверления в HPL-Compact. Это специальные сверла с углом при вершине ок. 60 – 80°, а не 120° для обычных сверл по металлу. У них также крутое поле с большим пространством для фишек. Для сквозного сверления предпочтительны сверла с углом наклона 50–60°.

Чтобы предотвратить образование сколов на выходе HPL-Compact, скорость подачи сверла необходимо постоянно уменьшать. Мы также рекомендуем работать с твердым основанием, которое можно просверлить (например, ДСП, фанера).

Для сверления глухих отверстий глубину отверстия следует выбирать так, чтобы оставалось не менее 1,5 мм толщины листа (а).

Для отверстий, просверленных параллельно плоскости листа, остаточная толщина (b) должна быть не менее 3 мм. Зенковки на оправке можно использовать для одновременного сверления и зенкования. В дополнение к твердосплавным инструментам с фиксированными наконечниками для сверления и фрезерования углублений часто используются твердосплавные вставки.

Кроме того, в HPL-Compact легко нарезать резьбу; также можно использовать саморезы.

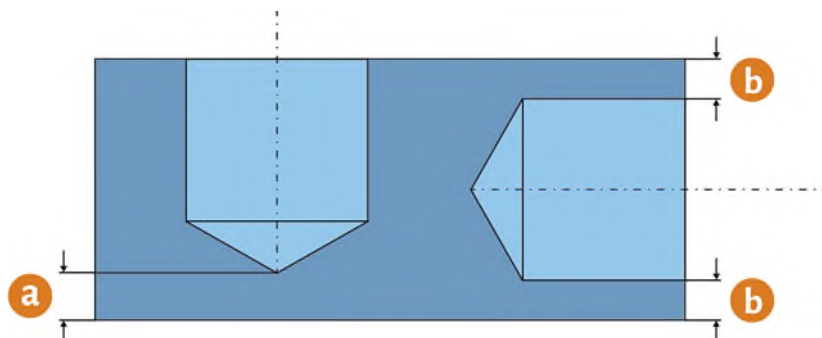


Рис 40: Просверленные отверстия в листе

Оставляем толщину **a**

для вертикально просверливаемых отверстий

b мин. 1,5 мм и мин 3 мм для горизонтально просверливаемых отверстий

2.9.4 Процесс

Что касается последующего использования, необходимо учитывать, что HPL-Compact немного меняет свои размеры при изменении климата. Изменение длины листов составляет лишь половину изменения ширины. Для HPL-Compact можно использовать известные способы крепления и соединения (например, сплошные или скрытые профили, шпунт и паз, винты). В местах с воздействием влаги необходимо использовать коррозионностойкие крепежные материалы. Если приклеивание к материалам-носителям необходимо по конструктивным причинам, необходимо соблюдать принципы «Общих рекомендаций по работе с HPL».

2.9.5 Соединение элементов HPL-Компакта вместе

Если два листа HPL-Compact соединяются шпунтом и пазом, ширина паза (a) и толщина стороны паза (b) должны быть не менее 3 мм. Если позволяет конструкция, толщина стороны паза (b) должна быть больше, чем ширина паза (a). Глубина канавки должна быть как можно меньше (макс. 10 мм). В остальном применяются следующие ориентировочные значения:

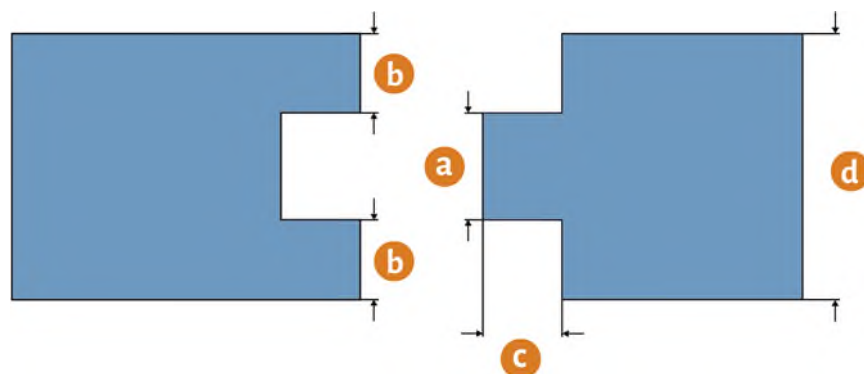


Рис 41: Соединение с шипом и пазом

a Ширина язычка | **b** Ширина язычка сбоку | **c** ширина паза | **d** толщина листа

Ширина язычка **a** 3 мм

Ширина стороны паза **b** ≥ 3 мм

Ширина язычка < 10 мм

Ширина листа **d** ≥ 10 мм

Из-за возможного изменения размеров листы HPL-Compact должны монтироваться с достаточным зазором между шпунтом и пазом. Листы HPL-Compact толщиной менее 10 мм не должны соединяться в шпунт и паз. Соединение с «фальшивым языком» выгодно еще и тем, что позволяет использовать полный формат пластины и упрощает обработку. Клеевое соединение должно быть выполнено таким образом, чтобы изменение размеров HPL-Compact не препятствовало. Также необходимо следить за тем, чтобы листы склеивались только в одном и том же направлении движения, потому что изменения размеров различаются по длине и ширине, что может вызвать натяжение.

Угловые соединения должны выполняться только с квадратами или уголками в зависимости от ожидаемой нагрузки.

2.10 HPL с цветным сердечником

На HPL обычно виден темный или черный слой бумаги, пропитанной фенолом и смолой. На HPL с цветной сердцевиной цвет сердцевины может соответствовать поверхности или создавать контраст. Структура и цвета могут быть использованы для достижения особых декоративных эффектов, которые открывают множество вариантов дизайна. Например, HPL с сердцевинами разного цвета в слоях можно использовать для достижения эффекта полос. Благодаря структуре свойства обрезанных кромок аналогичны свойствам обычного HPL. HPL с цветной сердцевиной описан в части 9 стандарта EN 438. Поверхность и сердцевина состоят из пропитанных меламиновой смолой и белых или окрашенных в цвет листов целлюлозы. HPL с цветным сердечником должен обрабатываться и использоваться так же, как HPL или HPL-Compact, но обычно он более хрупкий.

Это относится, например, к устойчивости к температуре, царапанию, истиранию и ударам, светостойкости и многим другим физическим свойствам. Определенные ограничения применяются в отношении механической обработки пилением, фрезерованием/фрезерованием и шлифованием. Также необходимо учитывать, что характеристики усадки и набухания выше, чем у обычного HPL и HPL-Compact. Для кромок можно использовать HPL толщиной до 3 мм..

Полностью симметричная структура композитного элемента доказала свою практичность (относительно толщины и цвета HPL). Кроме того, направление движения (направление шлифования) HPL на передней и задней сторонах должно быть одинаковым. Благодаря хорошим свойствам материала дополнительная обработка поверхности не требуется.

Материал кромки

Для более толстых кромок на HPL с цветным сердечником вполне возможно продолжить фрезерованный радиус композитного элемента HPL/HPL в полностью окрашенном кромочном материале, чтобы получить визуально привлекательный результат:

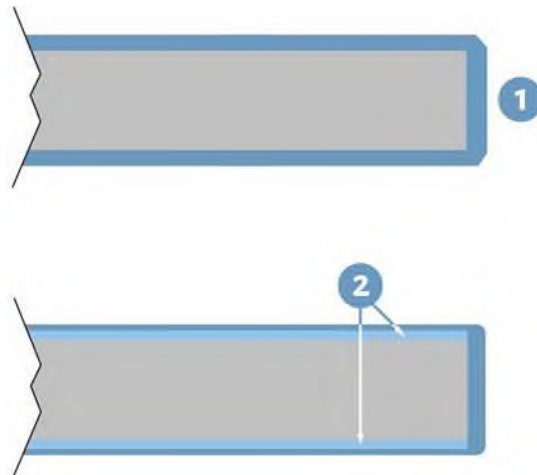


Рис 42: Формирование кромки

- ① HPL однородного цвета
- ② HPL с сердцевинной разного цвета

Материал поверхности

HPL с цветным сердечником особенно привлекательны благодаря сочетанию цветов структуры. Оптимальный переход от поверхности к соответствующим краям может быть достигнут с помощью цветной сердцевины. То же самое относится, если, например. раковины или умывальники приклеиваются непосредственно под этим HPL для достижения привлекательного цветового сочетания.

Материал для гравировки

HPL с цветным сердечником также подходит в качестве материала для гравировки всех типов имен, обозначений и информационных знаков.

2.11 Использование вне помещений

HPL, и особенно HPL-Compact, могут использоваться на открытых площадках благодаря их высокому уровню прочности. При планировании необходимо учитывать ряд особых факторов.

2.11.1 Реакция на огонь

HPL может быть изготовлен с нормальной воспламеняемостью или с огнестойким качеством. В соответствии с EN 13501 качество с нормальной воспламеняемостью классифицируется как Еврокласс D-s2, d0, а огнестойкое качество - как Еврокласс B-s2, d0. HPL горит только под воздействием открытого огня. В случае пожара HPL выделяет небольшое количество дыма и не капает. Не раскалывается под воздействием воды для пожаротушения. Необходимо соблюдать национальные и местные требования пожарной безопасности.

2.11.2 Выбор цвета и светостойкость

Каждый цветовой пигмент имеет тенденцию к постепенному выцветанию под воздействием света (особенно УФ-излучения). Для HPL используются только цветостойкие и экологически чистые пигменты. HPL-Compact согласно EN 438-6, тип EGS/EGF, предназначен для умеренного использования на открытом воздухе и обычно предлагается только в светлых тонах. Качество EDS/EDF предназначено для тяжелых условий эксплуатации на открытом воздухе и оснащено дополнительной защитой от атмосферных воздействий и ультрафиолетового излучения. Они предлагаются в большом разнообразии цветов.

2.11.3 Отделка поверхности

HPL-Compact по стандарту EN 438-6, тип EDS/EDF, практически не изменяет свойств поверхности и внешнего вида. Даже после многих лет использования на открытом воздухе можно обнаружить лишь незначительные изменения цвета. Для HPL-Compact в соответствии с EN 438-6, тип EGS/EGF, поверхность меламина постепенно теряет свою прозрачность после многих лет использования на открытом воздухе, подобно другим материалам. Появляются микротрещины, которые выглядят как серые, особенно на более темных цветах. Это может повлиять на результат очистки с годами. Механическая прочность и удобство использования сохраняются.

2.11.4 Установка

Что касается последующего использования, необходимо учитывать, что размер HPL-Compact немного меняется ($< 2,5$ мм/м) при изменении климата. Изменение длины листов составляет лишь половину изменения ширины. Рекомендуется тыловая вентиляция или одинаковые климатические условия с обеих сторон.

Для HPL-Compact можно использовать известные способы крепления и соединения (например, сплошные или скрытые профили, шпунт и паз, винты, заклепки). Мы всегда рекомендуем использовать устойчивые к коррозии крепежные детали (внимание: контактная коррозия!).

При клеевом соединении необходимо убедиться, что размерные изменения листов не препятствуют. Клеи должны быть выбраны в соответствии с ожидаемой нагрузкой. Желательно проконсультироваться с производителями.

При установке на подконструкцию необходимо учитывать, что металлические подконструкции изменяют свои размеры при изменении температуры. Размеры HPL-Compact также изменяются под воздействием колебаний относительной влажности. Эти размерные изменения металла и HPL могут действовать в противоположных направлениях. Поэтому во время установки необходимо обеспечить достаточную гибкость, чтобы оба материала могли перемещаться соответствующим образом.

Листы обычно монтируются после выравнивания по фиксированной точке. Этого можно добиться с помощью диаметра просверленного отверстия, соответствующего крепежному элементу (например, винтам, заклепкам) или втулке с фиксированной точкой. Остальные диаметры отверстий выполнены в виде точек скольжения, так что они на 2–3 мм больше диаметра крепежного элемента.



Фото 1: Потолок, стены и полы с элементами HPL

3. У н и в е р с а л ь н о с т ь HPL

Требования к дизайну и использованию материалов для поверхностей возросли во всех сегментах рынка, не в последнюю очередь из-за того, что переходы между различными областями применения стали более плавными. HPL как никакой другой материал отвечает именно этим новым требованиям к строительным и отделочным материалам. Поэтому использование HPL рекомендуется везде, где требуется современный привлекательный дизайн для коммерческих или частных наружных и внутренних помещений. Материал обеспечивает высокий уровень безопасности и прочности, а также долгий срок службы. Кроме того, растущий ассортимент специальных качеств от производителей означает, что в настоящее время практически нет областей применения, где HPL не может предложить упомянутые преимущества. Сегодня сегменты рынка, в которых продукты HPL используются в самых разных областях, соответственно обширны.



Фото 2: Индивидуальный современный дизайн интерьера с HPL

3.1 Дизайн интерьера с HPL

HPL — это гораздо больше, чем просто материал для изготовления мебели. HPL можно использовать для оптимальной реализации различных концепций дизайна интерьера, будь то частный, общественный или коммерческий. Как было показано в предыдущих главах, исключительный диапазон дизайна HPL основан на широком диапазоне цветов и узоров дерева/камня/фантазии в сочетании с различными текстурами и уровнями блеска. В дополнение к этому, отличное воспроизведение материалов, например, текстиль, шпон экзотических пород дерева и камни, возможно изготовление по желанию заказчика. Это стало возможным благодаря таким технологиям печати, как цифровая, трафаретная и офсетная. В дополнение к этому возможны альтернативные виды обработки поверхности, такие как натуральный металл, шпон натурального дерева или перламутровые эффекты. HPL имеет значительно более длительный срок службы по сравнению с другими декоративными материалами, например, краска, термопластичные пленки и шпон. В дополнение к этим практически неограниченным вариациям рисунков и цветов, HPL допускает множество различных форматов, а также покрытие больших площадей стен и полов без зазоров.



Фото 3–5: Стеновые панели и функциональная мебель с HPL

Как правило, HPL можно использовать без ограничений для нанесения на вертикальные поверхности, например, двери, мебель или стеновые панели. При выборе текстуры поверхности для горизонтального использования следует учитывать тип ожидаемого напряжения. Стандартный HPL выдерживает температуру до 160 °C. Экстремальная жара, т.е. от горелок Бунзена или инфракрасных излучателей, может привести к изменению цвета или разрушению в результате карбонизации. В этих ситуациях поверхности HPL должны быть защищены термостойкими материалами (например, сталью, керамикой).



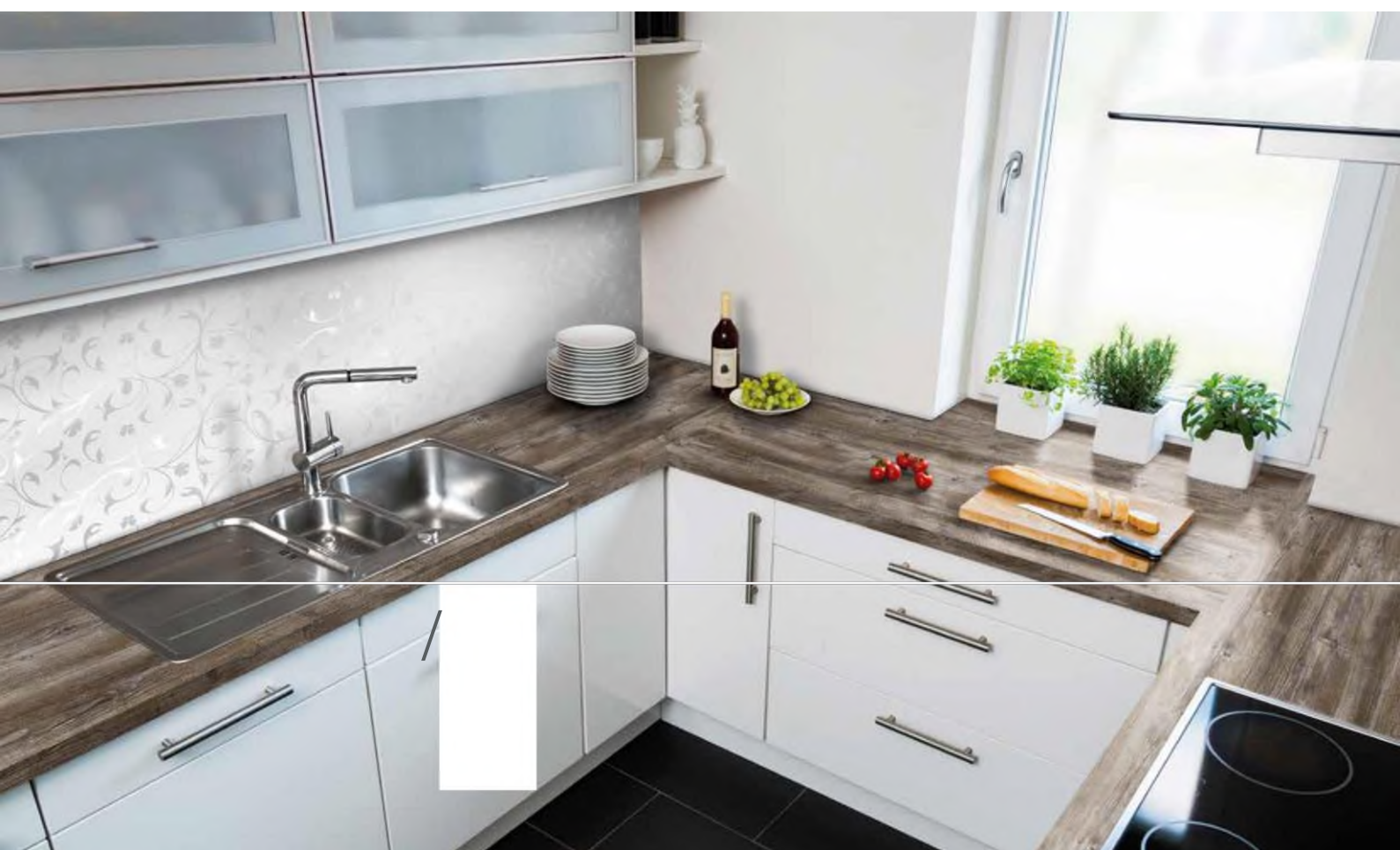


Фото 6 - 7: Современный кухонный дизайн с использованием HPL



Фото 8: HPL на кухне, подходит для контакта с пищевыми продуктами

3.2 HPL в использовании на кухнях

Частные, но особенно коммерческие кухни не всегда обставлены готовыми элементами, а часто создаются дизайнерами интерьера на основе пожеланий заказчика. Поэтому HPL с его исключительными возможностями и качествами играет особенно важную роль. Это оптимальный материал, особенно для столешниц.



Фото 9: Индивидуальный современный дизайн интерьера с использованием HPL

3.3 HPL в офисах

Когда дело доходит до планирования и проектирования офисов сегодня, дизайнеры интерьеров должны учитывать широкий спектр требований. Клиенты ожидают привлекательный дизайн различных зон (например, приемная, рабочие места, конференц-залы, архив, зоны отдыха и мультимедиа), а также высокий уровень прочности мебели и возможность краткосрочной перестановки с помощью подвижных систем перегородок.

В течение десятилетий HPL был важным материалом для мебели и, следовательно, также для проектирования и реализации различных офисных концепций. Ввиду расширения требований, HPL стал еще более важным для офисного дизайна. Благодаря простоте обработки и привлекательным вариантам дизайна материал позволяет придавать ему форму для индивидуального и серийного производства. В офисах открытой планировки и конференц-залах HPL предлагает привлекательные решения для стеновых панелей, перегородок, дверей, полов и потолков. Широкий спектр специальных качеств, предлагаемых производителями, также позволяет оптимально сочетать дизайн и надежность. При необходимости могут быть установлены многофункциональные поверхности HPL (например, для письма, проекции, магнитные).



Фото 10: Функциональный и визуальный дизайн современных рабочих мест с HPL

3.4 Многофункциональные поверхности HPL

Многофункциональные поверхности с HPL идеально подходят для использования в качестве проекционных экранов и поверхностей для письма. Они также могут быть оснащены магнитными слоями. Кроме того, они обладают уникальной комбинацией свойств в отношении износа поверхности, химической стойкости, цвета, дизайна и текстуры поверхности.

3.4.1 Поверхности для надписей

В принципе, поверхности HPL можно маркировать. Однако, поскольку существует широкий ассортимент ручек и различных текстур поверхности HPL, а на рынке постоянно появляются новые варианты, степень покрытия цветными пигментами варьируется в зависимости от комбинации. Это также относится к усилиям, затрачиваемым на очистку маркированной поверхности, которые могут значительно различаться в зависимости от комбинации.

Чем более гладкой и, следовательно, более блестящей поверхность, тем легче стереть маркировку. В самом простом случае этого можно добиться с помощью сухой впитывающей ткани или, при необходимости, влажной ткани с относительно небольшими усилиями. При частом использовании, текстурированных поверхностях, долго высыхающих чернилах и некоторых типах ручек сухой впитывающей ткани часто бывает недостаточно для получения

чистой поверхности.



Фото 11: Многофункциональная поверхность, магнитная система полок и полка для записей с HPL

Для ручек с водорастворимыми чернилами мы рекомендуем впитывающую ткань и средство для мытья окон (например, неувлажняющий мыльный раствор с содержанием спирта 5–10 %). Не следует использовать нерастворимые в воде чернила. Их необходимо удалить впитывающей тканью со спиртом или ацетоном (предупреждение: некоторые пластиковые края неустойчивы к ацетону) и промыть неувлажняющей мыльной водой. Жидкость для снятия лака и другие растворители могут оставлять следы на поверхности.

Если мел для школьной доски используется для письма на HPL, рекомендуется использовать матовую поверхность с мелкой текстурой. Некоторое истирание мела на доске требуется для получения красивого высококонтрастного шрифта. На гладкой или менее фактурной поверхности это не так. Очищайте с помощью воды и впитывающей ткани. При использовании жидких мелов выбирайте как можно более гладкую поверхность, поскольку поверхности с мелкой текстурой требуют больше усилий для очистки, особенно когда речь идет о засохшей маркировке. Чтобы предотвратить появление полос, мы обычно рекомендуем после этого вытирать поверхности насухо чистой тряпкой.



Фото 12: Многофункциональные настенные панели на магнитах и меловой доске с HPL

3.4.2 Магнитно-маркерная доска

Многофункциональные, магнитные и настенные панели для меловой доски часто изготавливаются из HPL. Как следует из названия, для этого обычно используются белые листы HPL. Однако они также могут быть изготовлены с использованием любой другой доступной конструкции HPL. Поверхности HPL можно маркировать специальными фломастерами (маркерами для белых досок) и протирать тряпкой. На практике используется множество различных — более или менее подходящих — фломастеров, благодаря чему чернила в некоторых случаях долго остаются на поверхности и могут чрезмерно высыхать. Поверхность должна быть как можно более гладкой, чтобы обеспечить легкую очистку в течение длительного времени, и мы рекомендуем время от времени чистить средством для мытья окон и впитывающей тканью, например, салфеткой из микрофибры.

3.4.3 Магнитные поверхности

Поверхности HPL, снабженные магнитными слоями, обычно имеют ферритовый слой. Чтобы обеспечить обработку элементов HPL в деревообрабатывающих цехах (без летящих искр, в зависимости от версии), стальные листы имеют толщину всего несколько микрометров. Эти слои локально намагничиваются с помощью приложенных постоянных магнитов, обеспечивая адгезию. Эта намагниченность уменьшается со временем после удаления постоянного магнита.

Постоянные магниты изготавливаются из различных материалов и доступны в самых разных формах и конструкциях. Сила их сцепления в первую очередь определяется материалом магнитов, поверхностью сцепления, толщиной магнита, материалом противомagnита, притягивающимся материалом и расстоянием до притягиваемого материала.

Недорогие постоянные магниты обычно изготавливаются из твердого феррита и имеют относительно небольшую толщину (около 2–3 мм). Этого достаточно для закрепления страницы стандартной бумаги DIN-A4 с помощью 1-2 магнитов. Для размера A1 макеты, в отличие от более дорогих неодимовых магнитов, менее пригодны. Следовательно, необходимо решить для каждого конкретного применения, какие и сколько магнитов нужно использовать для конкретной задачи. В целом, HPL с магнитной адгезией не представляет опасности для здоровья человека, т.е. лиц с кардиостимуляторами.

3.4.4 Проекционные поверхности

Проекционные экраны обычно имеют белую матовую поверхность, поэтому падающий на них свет от проекторов рассеивается равномерно и не создаются отвлекающие отражения. Эти функции соответствуют требованиям к проекционным экранам в офисах и учебных классах. Поверхности HPL могут быть изготовлены с этими характеристиками. Уровень блеска должен быть как можно ниже (измерение под углом 60°). Поверхности HPL со степенью блеска ≤ 10 подходят для уменьшения бликов. Более высокие значения (10–20) можно использовать с некоторыми ограничениями, т. е. при определенных углах обзора могут возникать отражения. Чрезвычайно матовые поверхности HPL имеют степень блеска прилб. 2 – 5. Они мелко текстурированные.

3.4.5 Поверхности для надписей, магнитные, проекционные

Оснащение HPL магнитными свойствами не влияет на поверхность HPL. Это означает, что его можно без проблем комбинировать с поверхностями для письма или проецирования.

Сочетание маркировки и проецирования на одну и ту же поверхность сложнее, так как два требования противоречат друг другу в зависимости от используемого пишущего материала. С этой целью полезно, если перед использованием многофункциональной поверхности известно, какой материал для письма будет использоваться. При использовании мела для школьной доски требуется слегка шероховатая, т. е. матовая, поверхность для достижения хорошего контраста. Эти условия являются идеальными, поскольку матовые поверхности с уровнем блеска менее 10 (измерение 60°) также являются наиболее подходящими для проекционных экранов.



Фото 13: Многофункциональные, магнитные проекционные поверхности для надписей с HPL

Большинство других ручек, таких как маркеры для белых досок, жидкие мелки, восковые и масляные мелки, фломастеры, флуоресцентные маркеры и т. д., также можно использовать на матовых (шероховатых) поверхностях. Но правильная очистка поверхности может быть чрезвычайно трудоемкой. Для упрощения процесса очистки для таких ручек больше подходят гладкие или глянцевые поверхности. Эти поверхности имеют уровень блеска прилб. 80 (измерение 60°) и более. Однако для проекционных экранов такие поверхности имеют слишком большое отражение. Хорошим компромиссом будут поверхности со степенью блеска ок. 10 – 20. Эти поверхности дают незначительное отражение во время проецирования и могут быть очищены с относительно небольшими усилиями. Поскольку при этих уровнях блеска возможны различные текстуры, мы рекомендуем выбрать определенный тип ручки, протестировать усилие, необходимое для очистки доступных поверхностей (уровень блеска < 20), и выбрать комбинацию, требующую наименьших усилий.



3.5 Стеновые панели из HPL

Благодаря своим свойствам HPL является отличным материалом для стеновых панелей в новых зданиях, а также для проектов реконструкции. Он либо наносится на подходящие основания, либо используется как самонесущий HPL-Compact. Материал отвечает самым высоким требованиям в отношении гигиены, огнеупорности и влагостойкости. Композитные панели HPL и HPL-Compact обеспечивают быструю и простую установку на месте. Для ремонта сухим способом. Любые существующие обои, текстильные напольные покрытия, плитка или другие настенные покрытия не обязательно должны быть удалены. Однако при использовании HPL для стеновых панелей решающую роль играют условия хранения, метод монтажа и конструкция конструкции. Также необходимо учитывать действующие строительные нормы. Для любых других способов установки, пожалуйста, проконсультируйтесь с производителем.

Для композитных элементов с HPL в качестве стеновых панелей



Фото 14: Дизайн стен и дверей с HPL

могут использоваться различные подложки. Выбор подложек зависит от последующего использования помещения, а также от конструктивных и противопожарных требований. Настенные элементы могут быть установлены в различных краевых конструкциях с вертикальной и горизонтальной ориентацией. Структура зазоров, швов, кромок потолка и стен, а также размер и формат элементов определяют общий эффект помещения.

Помещение, элементы стеновых панелей и основание должны быть достаточно кондиционированы во время установки, чтобы уменьшить последующие изменения размеров. Новые стены (кирпичные, бетонные или оштукатуренные) содержат значительное количество влаги и должны быть полностью сухими перед установкой HPL. При использовании теплоизоляции и пароизоляции необходимо учитывать общие принципы строительной физики.



3.6 HPL в велнес-зонах

HPL — идеальный материал для велнес-зон, так как он сочетает в себе теплый, привлекательный и расслабляющий вид с влагостойкой и гигиеничной поверхностью.

В частности, для стеновых панелей крупноформатные элементы HPL-Compact или композитные элементы HPL позволяют уменьшить количество швов до 90 % по сравнению с плиткой. Это обеспечивает значительные преимущества с точки зрения гигиены и простоты очистки. Другие преимущества элементов HPL или HPL-Compact включают быструю и простую установку, которая может быть выполнена как конструкция из гипсокартона. Материалы легко обрабатываются обычными деревообрабатывающими станками с использованием подходящих инструментов.

3.6.1 HPL элементы и монтажные элементы HPL во влажных помещениях

Современные ванные комнаты считаются жилыми помещениями. Следовательно, мебель для ванных комнат должна отвечать высоким эстетическим требованиям, несмотря на исключительно высокую нагрузку на материалы. Мебель из HPL-Compact



Image 15 – 16: Wellness areas with HPL

и элементов HPL во многом отвечает этим требованиям. Однако при изготовлении мебели для ванных комнат из композитных элементов HPL следует проявлять повышенную осторожность в отношении герметизации отверстий и краев, основания и клея.

Более толстый HPL-Compact является самонесущим и обычно имеет декоративную поверхность с обеих сторон. Высокая водостойкость делает HPL-Compact особенно подходящим для зон с высокой экспозицией. Обрезанные кромки и отверстия для доступа обычно не требуют дополнительной защиты. Таким образом, HPL-Compact можно использовать для любого типа установки, например, для стеновых панелей (соблюдайте требования маркировки CE), душевых кабин, раздевалок и умывальников.

Рынок предлагает сборные композитные элементы с HPL, которые адаптированы к особым требованиям влажных и влажных помещений. Они состоят из прочных подложек, покрытых HPL с обеих сторон с использованием подходящих клеев. В соответствии с последующей экспозицией эти элементы могут быть выбраны с различными основами и клеевыми системами.





Фото 17: Современный дизайн ванной комнаты с HPL



3.7 HPL в лабораториях

Лаборатории – это рабочие помещения с множеством различных, как правило, высоких требований к используемым материалам. Благодаря своим эксплуатационным характеристикам и характеристикам материала, HPL имеет предпосылки для выполнения этих требований. В качестве декоративных элементов дизайна они могут дополнительно удовлетворить индивидуальные требования к оборудованию и дизайну лабораторий.

Какими бы разными ни были лаборатории по своему оборудованию, все они имеют общие рабочие столы, письменные столы, мебель и внутреннее убранство. Для всех этих целей HPL оказался очень подходящим материалом для поверхностей, а также в форме HPL-Compact.

В лабораториях поверхности HPL на мебели часто вступают в непосредственный контакт с химическими веществами. Их устойчивость к органическим растворителям превосходна. Некоторые декоративные краски чувствительны к кислоте из-за своего пигментного состава, что может привести к обесцвечиванию. Поэтому мы рекомендуем согласовать выбранные цвета и текстуры поверхности с производителем HPL.



Р и с 18 – 19: Ф у н к ц и о н а л ь н ы е л а б о р а т о р н ы е
п о в е р х н о с т и с Н Р L

Вода как охлаждающая среда и как пар вездесущи в лабораториях. НРL очень устойчив к воде, влаге и даже пару. Большие размеры позволяют свести к минимуму швы, предотвращая попадание воды в основание (обычно древесные материалы).

Лаборатории часто подвергаются экстремальным температурным воздействиям, которые создают большую нагрузку на поверхности. НРL устойчив к кратковременным температурным воздействиям до 160°C. Термореактивные смолы, используемые для НРL, не могут плавиться. Горячие объекты всегда должны располагаться на основании или в специальном приспособлении. НРL демонстрируют отличную устойчивость к холоду. Он становится хрупким даже при очень низких температурах. Это также делает его очень подходящим для использования в холодильных камерах, т.е. для пищевых продуктов.



Столешницы и двери в лабораториях могут подвергаться сильным механическим воздействиям. HPL обладает высокой устойчивостью к царапинам, истиранию и ударам, и сочетание этих свойств делает его одним из предпочтительных материалов для лабораторной мебели.



Фото 20: Индивидуальный дизайн внутренних стеновых систем и дверей с HPL

Во многих лабораториях требуются условия от простой чистоты до стерильности. HPL отвечает этим требованиям благодаря закрытым поверхностям без пор. Таким образом, выбор больших блоков без швов дает преимущества по сравнению с материалами с большим количеством швов. Кроме того, HPL антистатичен (109 – 1012 Ом). Электростатический разряд HPL как особое качество достигает 105 – 109 Ом.



Фото 21: Ограждение от разбрызгивания жидкости, горизонтальные и вертикальные поверхности без стыков с HPL

Благодаря благоприятному сочетанию свойств, таких как химическая, механическая и термостойкость, HPL, и в частности HPL-Compact, подходят для изготовления рабочих поверхностей и вытяжных шкафов для многих типов лабораторий.

Двери также являются важной частью дизайна помещения. Лабораторные двери часто представляют собой сложные специальные конструкции с точки зрения противопожарной, радиационной и звукозащиты. HPL идеально подходит в качестве поверхностного покрытия для этих дверей из-за его высокой практической ценности. Помимо соответствия техническим требованиям, он также предлагает множество дизайнерских преимуществ, таких как вырезы для света или адаптация к концепции дизайна интерьера.

HPL также предлагает привлекательные решения для покрытия подводящих шахт, трубных и кабельных каналов или для покрытия машин или корпусов, в частности, в виде элементов постформинга, HPL-Compact или компактных формованных деталей. Другими проверенными приложениями с HPL являются буферные панели и установка защиты от брызг.



Фото 22: Подоконник из HPL

3.8 Подоконники

Внутренние подоконники в зданиях бывают самых разных вариантов. Как правило, они состоят из натурального или искусственного камня, металла, дерева, HPL-Compact или композитных элементов, ламинированных HPL. Подоконники с HPL обладают отличными физическими свойствами и подвержены лишь незначительному тепловому расширению по длине и передаче корпусного звука. Кроме того, они обеспечивают высокий уровень теплоизоляции, хорошую механическую прочность и долговечность. Эти подоконники также допускают большое разнообразие форм, от простых вариантов в стиле «доска» до конструкций с загнутыми краями разной ширины или кабельным каналом с различным дизайном краев. Благодаря легкой обработке материалов можно получить большое разнообразие форм по сравнению с обычными материалами для подоконников.



Фото 23: Дизайн фасада с HPL

3.9 HPL в использовании снаружи

В дополнение к высокой долговечности, особенно HPL-Contrast, исключительные варианты дизайна с трафаретной и цифровой печатью должны стать основным фактором, убедившим все больше и больше архитекторов использовать HPL для дизайна фасадов. В последние годы во всем мире появляется все больше привлекательных фасадов из HPL, подчеркивающих то, что стало возможным благодаря HPL. В дополнение к этому, HPL обеспечивает защиту от УФ-излучения, экстремальных температур, влаги и механических нагрузок, а также позволяет индивидуально оформить фасад с помощью крупноформатных рисунков и фотографий.

Как уже упоминалось, самонесущий HPL-Contrast оказался особенно прочным при использовании на открытом воздухе.



Фото 24: Дизайн фасада с HPL

Структура HPL придает ему высокий модуль упругости, высокую ударную вязкость и прочность на изгиб, а также превосходную долговечность в отношении этих свойств. Он устойчив к дождю, влаге и воде. Однако следует избегать постоянного выхода воды на поверхность.

HPL не чувствителен к перепадам температур, устойчив к морозу и не меняет своих свойств даже при низких температурах. Изменение размеров из-за температуры и влажности в диапазоне от -20°C до $+80^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 10 – 90 % составляет около 0,4 %. Как неметаллический материал, он не подвержен коррозии. Влияние выбросов выхлопных газов или кислотных дождей на HPL очень мало.

Фасады и балконные панели попадают под действие строительных норм и правил, а во многих странах также требуют одобрения строительной инспекции. Как правило, соответствующие строительные органы обязаны выдавать разрешения только после завершения процедур испытаний.

3.10 О ч и с т к а п о в е р х н о с т е й HPL

Поверхность HPL можно просто очистить теплой водой, а затем высушить бумажным полотенцем и мягкой тканью. Более стойкие следы обычно можно удалить с помощью неабразивных бытовых чистящих средств, таких как стиральный порошок, жидкое или твердое мыло. В зависимости от степени загрязнения может потребоваться более длительное время контакта чистящего средства, чтобы оно подействовало. Затем промойте водой и высушите, при необходимости повторите несколько раз. Удалите все остатки чистящего средства, чтобы предотвратить появление пятен. Используйте чистую впитывающую ткань, чтобы высушить поверхность. Описанную выше процедуру можно улучшить, используя чистящую губку или нейлоновую щетку.

HPL — однородный, непористый материал, устойчивый к большинству бытовых химикатов. Несмотря на то, что жидкости не могут проникнуть в материал, пятна следует вытирать немедленно. Следует избегать длительного контакта, в основном с едкими веществами, такими как средство для удаления накипи, агрессивные бытовые чистящие средства, чистящие средства для унитаза и духовки, и их необходимо немедленно удалить.

Известковые отложения можно удалить теплым 10 % раствором уксусной или лимонной кислоты. При использовании бытового средства для удаления накипи поверхность необходимо немедленно промыть водой.

Остатки парафина или воска сначала удаляются механически с помощью пластикового или деревянного шпателя, чтобы не поцарапать поверхность.

Свежие загрязнения от водорастворимой краски, лака и клея можно удалить, как обычно, водой, засохший остаток можно удалить растворителями, такими как этанол, ацетон или растворитель для краски.

Свежие пятна от красок, лаков и клеев, содержащих растворители, обычно можно удалить растворителями, даже засохшие остатки после длительного воздействия, если это необходимо. Подходящими растворителями являются этанол, ацетон или растворитель для краски.

Пятна, вызванные двухкомпонентным клеем и краской, должны быть немедленно удалены с HPL. После затвердевания эти пятна невозможно удалить без остатка. Поверхность необходимо немедленно очистить подходящим органическим растворителем, соблюдая указания производителя соответствующей клеевой или лаковой системы. Двухкомпонентные клеи и лаки основаны, например, на эпоксидная смола или полиуретан (PU).

Пятна, вызванные уплотнительным материалом на основе силикона или полиуретана, требуют предварительного тщательного механического удаления остатков уплотнительного материала. Пластиковый или деревянный скребок идеально подходит для предотвращения появления царапин на поверхности. Любые оставшиеся остатки можно очистить с помощью подходящих средств для удаления (например, средства для удаления силикона), если это необходимо, даже после длительного воздействия. Длительное воздействие средства для удаления силикона может привести к изменению поверхности. После контакта с растворителями поверхность необходимо промыть теплой водой, а затем высушить чистой, мягкой, впитывающей тканью.

4 HPL и окружающая среда

Анализ жизненного цикла, проведенный в 1998 году, уже показал, что HPL обладает отличными экологическими характеристиками. Экологическая декларация продукта (EPD) для HPL была впервые выпущена в 2012 году. Существует три различных типа экологических деклараций продукта в соответствии с международным стандартом ISO 14020. Тип III является наиболее полным уровнем, которого можно достичь. Поскольку этот тип проверяется независимой третьей стороной, он обладает наибольшей степенью объективности и нейтральности. Экологическая декларация продукции для HPL была выпущена в соответствии с этим самым высоким стандартом типа III. Экологическая декларация продукции действует в течение пяти лет. В 2017 году была выпущена новая экологическая декларация продукции, также соответствующая высочайшему стандарту типа III. Текущая версия различает два типа HPL – стандартный HPL (0,8 мм) и HPL-Compact (8 мм). В то время как первый используется с подложкой, HPL-Compact обычно может использоваться как самонесущий элемент с видимым или невидимым креплением, например, на стенах.

Декларации экологических продуктов предоставляют количественную, проверенную и объективную информацию о воздействии продукта или услуги на окружающую среду с помощью четко определенных параметров. В этом процессе учитывается полный жизненный цикл продукта (добыча сырья, производство, транспортировка, использование, утилизация). Экологические декларации продуктов все чаще и чаще используются в строительном секторе, в частности, архитекторами и строительными подрядчиками, чтобы проверить и гарантировать возможность наиболее устойчивого строительства. Экологические декларации также составляются для продукции, не относящейся к сфере строительства.

Экологическая декларация продукта должна содержать определенные параметры, чтобы оценка жизненного цикла продукта могла быть представлена прозрачным образом. Инвентарный анализ жизненного цикла описывает, какие ресурсы продукт потребляет в течение своего жизненного цикла (например, энергия, вода, возобновляемые и невозобновляемые ресурсы). В анализе инвентаризации жизненного цикла также указываются выбросы в атмосферу, воду и почву.

Оценка воздействия основана на результатах инвентаризационного анализа жизненного цикла и предоставляет конкретную информацию о воздействии на окружающую среду, таком как парниковый эффект, истощение озонового слоя, подкисление или истощение ископаемых и минеральных ресурсов.

- Также показаны дополнительные показатели, такие как тип и количество образующихся отходов. Следующие параметры имеют решающее значение для экологического профиля продукта:
- Потенциал глобального потепления (см. таблицу: Воздействие на окружающую среду; ПГП)
- Потенциал разрушения озонового слоя (см. таблицу: Воздействие на окружающую среду; ВОС)
- Потенциал истощения абиотических ресурсов – ископаемое топливо (см. таблицу: Воздействие на окружающую среду; ПИАР)

Таблица 11: Ключевые параметры

Параметр	Ед.	HPL	HPL-Компакт
Потенциал глобального потепления (ПГП)	кг CO ₂ -экв.	3.66	31.2
Потенциал разрушения озонового слоя (ВОС)	кг CFC11- эквивалент	3.18×10^{-9}	3.3×10^{-8}
Потенциал истощения абиотических ресурсов – ископаемое топливо (ПИАР)	МДж	54.0	471

Таким образом, наиболее важные утверждения экологической декларации продукта HPL заключаются в следующем:

- При производстве одного квадратного метра HPL выбрасывается 3,66 кг эквивалента CO₂.
- В пересчете на объем производства воздействие европейского производства HPL на парниковый эффект минимально по сравнению с европейской промышленностью в целом. Это всего 0,08 % от общего объема выбросов CO₂ европейской промышленности в 2010 году.
- Влияние производства HPL на разрушение озонового слоя очень незначительно. При значении $3,3 \times 10^{-8}$ кг эквивалента CFC11 для тонкого HPL и $3,18 \times 10^{-9}$ кг эквивалента CFC11 для HPL-Компакт, HPL практически не образует веществ, которые

могут повредить озоновый слой.

- Как и во всех других областях обрабатывающей промышленности, потребление энергии также является важным фактором в отрасли HPL. Для изготовления одного квадратного метра HPL требуется 54 МДж (около 15 кВтч), а для HPL-Compact – 471 МДж (около 131 кВтч). Однако решающим является тот факт, что сама поверхность, а также HPL в сочетании с подложкой обеспечивают высокий уровень рекуперации энергии после использования за счет экологически безопасного сжигания. Эта рекуперированная энергия является положительной встречной статьей в энергетическом балансе.

П р и л о ж е н и е

В следующем приложении представлена дополнительная информация по обработке и применению композитных элементов HPL, HPL-Compact и HPL.

- Часть 1 Технические характеристики HPL
- Часть 2 Таблицы химической стойкости
- Часть 3 Тестирование и оценка композитных элементов HPL
- Часть 4 Параметры обработки
- Часть 5 Общий расчет давления склеивания для гидравлических прессов
- Часть 6 Панели для внутренних стен
- Часть 7 Панели для наружных стен
- Часть 8 Структура и физические свойства подоконника

Часть 1: Технические характеристики HPL

Таблица 12: Обзор основных характеристик

Свойство	Стандарт испытаний	Единица	Тип HPL HGS/HGP / HGF HDS / HDP/HDF	CGS / CGF
Прочность на изгиб, продольная	ISO 178	Н/мм²	≥ 80	≥ 140 (*)
Прочность на изгиб, поперечная	ISO 178	Н/мм²	≥ 80	≥ 100 (*)
Модуль изгиба, продольный	ISO 178	Н/мм²	≥ 9000	≥ 14000 (*)
Модуль изгиба, поперечная	ISO 178	Н/мм²	≥ 9000	≥ 10000 (*)
Прочность на растяжение, продольная	EN ISO 527-1	Н/мм²	≥ 60	≥ 115 (*)
Прочность на растяжение, поперечная	EN ISO 527-1	Н/мм²	≥ 60	≥ 75 (*)
Ударопрочность, продольная	ISO 179-1	кДж/м²		≥ 11 (*)
Ударопрочность, поперечная	ISO 179-1	кДж/м²		≥ 8 (*)
Прочность на сжатие параллельно слоям	DIN 52 185	Н/мм²		≥ 165 (*)
Нагрузка расслаивания	DIN 53 463	Н		≥ 2500 (*)
Твердость по Бринеллю	EN 1534	Н/мм²		≥ 185 (*)
Теплопроводность	DIN EN 12 664	Вт/(м * К)	0,3	CGS 0.3 (*)
				CGF 0.5 (*)
Коэффициент линейного теплового расширения продольная	DIN 53 752	1/К	9 × 10 ⁻⁶	
Коэффициент линейного теплового расширения поперечная	DIN 53 752	1/К	16 × 10 ⁻⁶	
Индекс звукоизоляции	DIN EN ISO 10 140	дБ(А)	Зависит от материала и конструкции	
(*)Значения были определены в ходе кругового теста на 10-миллиметровых компактных платах на выставке IHD Dresden в октябре 2014 г..				

Часть 2: Таблицы химической стойкости

Специальные свойства

- HPL устойчив к большинству химических веществ. Однако некоторые химические вещества могут воздействовать на поверхность. Особое внимание следует уделить:
- Концентрация химического вещества
- Значение pH (кислотно-щелочное соотношение)
- Время воздействия
- Температура

Следующие списки представляют собой, не претендуя на полноту, обзор устойчивости HPL к наиболее часто используемым веществам (в твердой, растворенной или газообразной форме). Если химические вещества, отличные от перечисленных ниже, предназначены для контакта с HPL, их совместимость должна быть проверена.

Поэтому мы рекомендуем немедленно удалить химические вещества, перечисленные с ограниченной или нулевой устойчивостью.

Сопротивление

HPL устойчив к веществам, перечисленным ниже. Вещества, перечисленные в этом разделе, не вызывают никаких изменений на поверхности даже после длительного воздействия (макс. 16 ч согласно EN 438).

Таблица 13а: Химическая устойчивость

Вещество	Формула
А	Ацетон
	Уксусная кислота/ледяная уксусная кислота
	Этиловый эфир уксусной кислоты
	Изоамиловый эфир уксусной кислоты
	Альдегиды
	Спирты (все)
	Спиртные напитки
	Сульфат алюминия
	раствор квасцов
	Амиды
	Амины (все)
	аммиак

Вещество	Формула
Хлорид аммония	NH ₄ Cl
Сульфат аммония	(NH ₄) ₂ SO ₄
Тиоцианат аммония	NH ₄ SCN
Амилацетат	CH ₃ COOC ₅ H ₁₁
Амиловый спирт	C ₅ H ₁₁ OH
α-нафтол	C ₁₀ H ₇ OH
α-нафтиламин	C ₁₀ H ₇ NH ₂
арабиноза	C ₅ H ₁₀ O ₅
Аскорбиновая кислота	C ₆ H ₈ O ₆
Аспарагин	C ₄ H ₈ O ₃ N ₂
Аспарагиновая кислота	C ₄ H ₇ O ₄ N

	Вещество	Формула
В	хлорид бария	BaCl ₂
	Сульфат бария	BaSO ₄
	Бензальдегид	C ₆ H ₅ CHO
	Бензидин	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂
	Бензойная кислота	C ₆ H ₅ COOH
	Бензол	C ₆ H ₆
	Сыворотки крови/группы крови	
	Борная кислота	H ₃ BO ₃
	Бутил ацетат	CH ₃ COOC ₄ H ₉
	Бутиловый спирт	C ₄ H ₉ OH
С	ацетат кадмия	Cd(CH ₃ COO) ₂
	Сульфат кадмия	CdSO ₄
	Карбонат кальция	CaCO ₃
	Хлорид кальция	CaCl ₂
	Гидроксид кальция	Ca(OH) ₂
	Нитрат кальция	Ca(NO ₃) ₂
	Оксид кальция	CaO
	Тростниковый сахар	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
	Карбол ксилол	C ₆ H ₅ OH-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂
	Карболовая кислота	C ₆ H ₅ OH
	Четыреххлористый углерод	CCl ₄
	Каустическая сода до 10 %	NaOH
	Цемент	
	Хлоралгидрат	CCl ₃ CH(OH) ₂
	Хлорбензол	C ₆ H ₅ Cl
	Холестерин	C ₂₇ H ₄₅ OH
	Лимонная кислота	C ₆ H ₈ O ₇
	Кокаин	C ₁₇ H ₂₁ O ₄ N
	крезол	CH ₃ C ₆ H ₄ OH
	крезиловая кислота	CH ₃ C ₆ H ₄ COOH
	Сульфат меди	CuSO ₄
	циклогексан	C ₆ H ₁₂
D	Декстрин	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
	цифра	C ₅ H ₉ O ₂ S ₂
	Диметилформамид	HCON(CH ₃) ₂
	Диметилсульфоксид	(CH ₃) ₂ SO
	диоксан	C ₄ H ₈ O ₂
	Дульцит	C ₆ H ₁₄ O ₆
F	Формальдегид	HCHO

	Вещество	Формула
	Муравьиная кислота до 10 %	HCOOH
	Фруктоза/галактоза	C ₆ H ₁₂ O ₆
G	Галактоза	C ₆ H ₁₂ O ₆
	Желатин	
	гипс	CaSO ₄ 2H ₂ O
	Глюкоза	C ₆ H ₁₂ O ₆
	Глицерин	C ₃ H ₈ O ₃
	гликокол	NH ₂ CH ₂ COOH
	Гликоль (все)	HOCH ₂ CH ₂ OH
	Графит (углерод)	C
H	гептанол	C ₇ H ₁₅ OH
	гексан	C ₆ H ₁₄
	гексанол	C ₆ H ₁₃ OH
	Гидрохинон	HO-C ₆ H ₄ -OH
I	Чернила	
	Инозитол	C ₆ H ₆ (OH) ₆
	Изопропиловый спирт	C ₃ H ₇ OH
K	Кетон (все)	RCOR
L	Молочная кислота	C ₃ H ₆ O ₃
	лактоза	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
	Лаевулоз	C ₆ H ₁₂ O ₆
	Ацетат свинца	Pb(CH ₃ COO) ₂
	Нитрат свинца	Pb(NO ₃) ₂
	карбонат лития	Li ₂ CO ₃
	Гидроксид лития до 10 %	LiOH (aq)
M	Карбонат магния	MgCO ₃
	Хлорид магния	MgCl ₂
	Гидроксид магния	Mg(OH) ₂
	Сульфат магния	MgSO ₄
	Мальтоза	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
	Маннитол	C ₆ H ₁₄ O ₆
	Манноза	C ₆ H ₁₂ O ₆
	Меркурий	Hg
	мезо-инозитол	C ₆ H ₆ (OH) ₆
	Метанол	CH ₃ OH
	Метиленхлорид (дихлорметан)	CH ₂ Cl ₂
	Минеральные соли (исключения в таблицах 13b и 13c)	
	Минеральные масла	

	Вещество	Формула
N	Лак для ногтей	
	Средство для снятия лака с ногтей	
	Сульфат никеля	NiSO4
	Никотин	C10H14N2
O	Октанол (октиловый спирт)	C8H17OH
	Олеиновая кислота	C18H34O2
	Оливковое масло	
P	1,2-пропиленгликоль 1,2-пропандиол	C3H8O2
	п-аминоацетофенон	NH2 C6H4COCH3
	Парафиновое масло	
	Парафины	C _n H2 _n +2
	Пентанол	C5H11OH
	Хлорная кислота	HClO4
	Фенол и производные фенола	C6H5OH
	Фенолфталеин	C20H14O4
	п-нитрофенол	C6H4NO2OH
	Сульфат калия алюминия	KAl(SO4)2
	Бромат калия	KBrO3
	Бромид калия	KBr
	Карбонат калия	K2CO3
	Хлорид калия	KCl
	Гексацианоферрат калия	K4Fe(CN)6
	Гидроксид калия до 10 %	KOH _(aq)
	Йодат калия	KIO3
	Азотнокислый калий	KNO3
	тартрат калия натрия	KNaC4H4O6
	Сульфат калия	K2SO4
	Тартрат калия	K2C4H4O6
	пропанол	C3H7OH
	Пиридин	C5H5N
R	Рафиноза	C18H32O11 5H2O
	Рамноза	C6H12O5 H2O
S	салициловый альдегид	C6H4OH CHO
	Салициловая кислота	C6H4ONCOOH
	Ацетат натрия	CH3COONa
	Карбонат натрия	Na2CO3

	Вещество	Формула
	хлорид натрия	NaCl
	цитрат натрия	Na3C6H5O7 5H2O
	Диэтилбарбитурат натрия	NaC8H11N2O3
	Гидрокарбонат натрия	NaHCO3
	Гидросульфит натрия	NaHSO3
	Гипосульфит натрия	Na2S2O4
	Нитрат натрия	NaNO3
	Фосфат натрия	Na3PO4
	Силикат натрия	Na2SiO3
	Сульфат натрия	Na2SO4
	Сульфид натрия	Na2SO3
	Сульфит натрия	Na2S
	Тартрат натрия	Na2C4H4O6
	Тиосульфат натрия	Na2S2O3
	сорбитол	C6H14O6
	Стеариновая кислота	C17H35COOH
	стирол	C8H8
	Сахар и производные сахара	
	Сера	S
T	Тальк	Mg3Si4O10(OH)2
	Танин	C76H52O46
	Винная кислота	C4H8O6
	Тетрагидрофуран	C4H8O
	Тетралин	C10H12
	тиомочевина	NH2CSNH2
	Тимол	C10H14O
	толуол	C6H5CH3
	Трегалоза	C12H22O11
	Трихлорэтилен	C2HCl3
	Триптофан	C11H12O2N2
	Скипидар	
U	раствор мочевины	CO(NH2)2
	Мочевая кислота	C5H4N4O3
V	Ванилин	C8H8O3
W	Вода	H2O
X	Ксилол	C6H4(CH3)2
Z	хлорид цинка	ZnCl2
	Сульфат цинка	ZnSO4

Ограниченная устойчивость

HPL не изменяется, если он подвергается воздействию веществ, перечисленных ниже, в течение короткого периода времени, макс. 10 – 15 минут. За это время поверхность необходимо тщательно протереть влажной тряпкой, а затем вытереть насухо.

Таблица 13 b: Ограниченная устойчивость к химическим веществам

Вещество	Формула
A	хлорид алюминия
	Амидосульфокислота до 10 %
	Гидросульфат аммония
	Мышьяковая кислота до ~10 %
C	Едкий натр более 10 %
	Кристалльный фиолетовый (генцианвиолет)
D	Средство для удаления накипи
	Красящие и отбеливающие вещества
F	раствор фуксина
H	Соляная кислота до 10 %
	Перекись водорода 3 – 30 %
I	раствор йода
	Раствор хлорида железа(II) до ~10 %
	Раствор хлорида железа (III)
L	Гидроксид лития
M	хлорид ртути
	Дихромат ртути

Вещество	Формула
	Метиленовый синий
	реактив Миллона
N	Азотная кислота до 10 %
O	Щавелевая кислота
P	Фосфорная кислота до 10 %
	Пикриновая кислота
	Калийный щелок более 10 %
	хромат калия
	Дихромат калия
	Гидросульфат калия
	Йодистый калий
S	перманганат калия
	Нитрат серебра
	Гидросульфат натрия
	Гипохлорит натрия (отбеливатель)
	Серная кислота до 10 %

Не устойчив

Следует избегать контакта с веществами, перечисленными ниже, поскольку они повреждают поверхность HPL даже после кратковременного воздействия.

Таблица 13 с: Нет устойчивости к химическим веществам

Вещество		Формула
A	Клеи (химически твердеющие)	
	Амидосульфоновая кислота*	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$
	царская водка*	$\text{HNO}_3 + \text{HCl} = 1:3$
C	Хромовая серная кислота*	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$
F	Муравьиная кислота*	HCOOH
H	Соляная кислота*	HCl
	Плавиковая кислота*	HF
	Бромоводород*	HBr
I	Неорганические кислоты* или мышьяковая кислота	H_3AsO_4
N	Азотная кислота*	HNO_3
P	Фосфорная кислота*	H_3PO_4
S	Серная кислота*	H_2SO_4
* при концентрации свыше 10 %		

Агрессивные газы

Воздействие следующих агрессивных газов ухудшает внешний вид HPL, но, как правило, не влияет на его функциональность..

Таблица 13 d: Агрессивные газы

Вещество		Формула
B	Бром	Br_2
C	хлор	Cl_2
F	Дымящие кислоты	
H	Перекись водорода ок. 35 % испаряется	H_2O_2
N	в течение 24 часов для дезинфекции чистых помещений	$\text{NO}_x / \text{N}_x\text{O}_y$
S	Оксиды азота	SO_2

Часть 3: Тестирование и оценка композитных элементов HPL

Благодаря своим превосходным потребительским свойствам, таким как прочность, простота очистки, гигиеничность и множеству вариантов декоративного дизайна, HPL можно найти в качестве поверхности для мебели, дверей, стеновых панелей и т. д. Для этой цели HPL используется в основном в сочетании с подложки, при этом дизайн, HPL, подложка и клеевая система определяют свойства композитного элемента. По этой причине HPL и подложки – далее рассматриваются только элементы с подложками из ДСП – а также используемые клеевые системы должны соответствовать требованиям предполагаемого применения. Соответствующими стандартами являются, прежде всего, EN 438 для HPL, EN 312 для ДСП, EN 204 для клеев и EN 13894 для элементов HPL.

Другие важные свойства регистрируются с помощью испытаний, описанных ниже, и предоставляют дополнительную информацию о качестве композитных элементов и, следовательно, об их пригодности для предполагаемого использования.

Испытания готовых элементов можно проводить не ранее, чем через семь дней после изготовления и последующего хранения. Фактические измерения проводятся на образцах, выдержанных в стандартном климате при температуре 23 °C и относительной влажности 50 % в соответствии с DIN 50014.

Таблица 14: Краткое изложение основных требований к композитным элементам из HPL и ДСП

Свойство	Метод тестирования	Требование
Измерение допусков для листов и панелей	DIN EN ISO 13894-1:2015 Chapter 6	DIN EN ISO 13894-2:2015 Chapter 5.2.2 – 5.2.4
Отклонения от плоскостности	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 7	DIN EN ISO 13894-2 Chapter 5.2.5
Поверхностная прочность	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 9	DIN EN ISO 13894-2 Chapter 5.3 $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Прочность на растяжение по вертикали к плоскости листа	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 10	DIN EN ISO 13894-2 Chapter 5.4
Устойчивость к повышенной температуре (кратковременное воздействие)	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 11	No damage as per 1h / 80 °C on edges (post-formed or at a right angle) and thermoplastic sealings and safety edges. Neither a deterioration of the HPL (e.g. cracks or colour changes) nor visible adhesive layer faults or a deterioration of the epoxy resin filler may occur after 1 h at 100 °C
Устойчивость к повышенной температуре (длительное воздействие)	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 12	No visible changes, damage such as adhesive layer faults, colour change or crack formation in the HPL, safety edges or sealing strips
Устойчивость к пару	DIN EN ISO 13894-1	DIN EN ISO 13894-2:2015 Chapter 13 Chapter 5.6, Appendix A.5
Предел прочности при изгибе	ISO 16978	DIN EN ISO 13894-2, A.6
Модуль упругости при изгибе	ISO 16978	DIN EN ISO 13894-2, A.6
Осевое сопротивление выдергиванию шурупов по дереву	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 15	DIN EN ISO 13894-2, A.2
Поверхностная ударопрочность (метод шарика большого диаметра)	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 17	DIN EN ISO 13894-2 Chapter 5.7.2 $\geq 600 \text{ mm} / \leq 10 \text{ mm}$
Поверхностная ударопрочность (метод шарика малого диаметра)	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 18	DIN EN ISO 13894-2 Chapter 5.7.3 $\geq 15 \text{ N}$
Водонепроницаемость (испытание на разбухание краев)	DIN EN ISO 13894-1 Chapter 19	DIN EN ISO 13894-2, A.8

Часть 4: Параметры обработки

В следующей таблице приведены ориентировочные значения для обработки HPL с подложками и без них, такими как массивная древесная плита, ламинированная древесина, фанера, OSB, ДСП со связующим и древесноволокнистые плиты.

Таблица 15: Ориентировочные значения параметров обработки

Остановка работы	Машина	Скорость резки (м/с)	Скорость (об/мин)	Подача (м/мин)
Резка листов	Листовые пилы	60 – 100	approx. 3000 – 6000	approx. 10 – 30
Грубая резка по размеру	Настольная, панельная и ручная циркулярная пила, МС (*)	30 – 100	approx. 3000 – 6000	up to approx. 10
Резка деталей по размеру	Двусторонний станок для контурной обработки, предварительный надпил, резка и обработка	40 – 60	approx. 6000	approx. 6 – 60
Фрезеровка кромок	Настольно-фрезерный станок или система обработки кромок, МС (*)	40 – 60	up to 12000	approx. 6 – 24
Фрезеровка кромок	Ручной переносной фрезер	10 – 25	approx. 12000 – 27000	approx. 3 – 8
Рифление/бороздки	Круглопильный станок, настольно-фрезерный станок, МС*	40 – 100	approx. 3000 – 6000	approx. 3 – 10
Рифление/бороздки	Двусторонний станок для контурной обработки	40 – 60	approx. 6000 – 9000	approx. 6 – 24
Рифление/бороздки	Фрезер, ручной фрезер, МС (*)	10 – 25	approx. 12000 – 27000	approx. 3 – 8
Сверление	Сверлильный станок, дюбельный станок, МС (*)		approx. 3000 – 6000	approx. 0.5 – 3
(*) МС: обрабатывающий центр с ЧПУ				

Скорость резки в зависимости от скорости вращения и диаметра инструмента

Кривые показывают скорости резки в м/с, определенные с использованием скорости вращения и диаметра инструмента. Если указаны диаметр инструмента и скорость резки, требуемая скорость вращения может быть указана на графике. Точно так же диаметр инструмента может быть просчитан, если заданы скорость вращения и скорость резки.

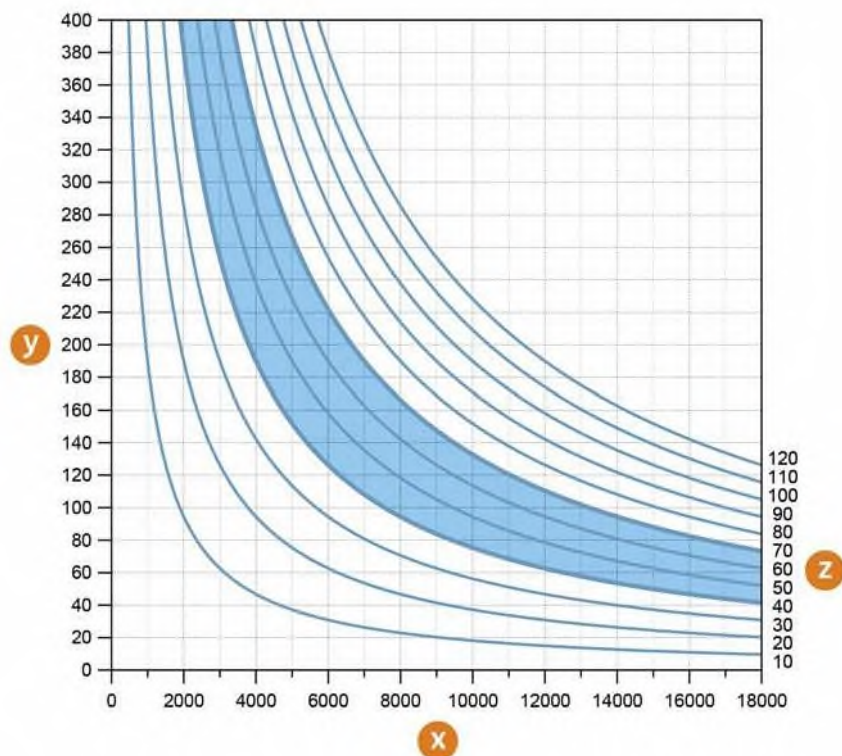


Рис. 43. Скорость резки в зависимости от скорости вращения и диаметра инструмента

- x скорость n [rpm]
- y Диаметр инструмента D [mm]
- z Скорость резки v_c [m/s]

Часть 5: Общий расчет давления склеивания для гидравлических прессов

Для достижения правильного давления склеивания для плит разных размеров необходимо рассчитать давление, создаваемое поршнями, и соответствующее манометрическое давление. Формула:

$$\frac{\text{Требуемое давление склеивания [bar]} \times \text{sheet area [cm}^2\text{]}}{\text{манометрическое давление [bar]} \times \frac{\text{Количество поршней [-]}}{\text{площадь поршня [cm}^2\text{]}}} =$$

$$\text{с площадью поршня} = r^2 \times \pi \text{ [cm}^2\text{]}$$

Пример:

Дается гидравлический пресс, 6 поршней диаметром 12 см каждый (т. е. радиус $r = 6$ см), кроме того, плита для ламинирования 210 см $\times$ 80 см. Давление склеивания должно быть 3 бар.

$$\frac{3 \text{ [bar]}}{6 [-]} \times \frac{210 \times 80 \text{ [cm}^2\text{]}}{62 \text{ [cm}^2\text{]} \times 3.14} \hat{=} 74 \text{ бар давление манометра}$$

Примечания:

- Для заготовок с рамной конструкцией необходимо учитывать только опорную поверхность рамы и вставки (например, соты).
- $1 \text{ bar} \hat{=} 0,1 \text{ N/mm}^2 \hat{=} 100 \text{ kPa} \hat{=} 1 \text{ kp/cm}^2$

Часть 6: Панели для внутренних стен

Композитные элементы HPL или HPL-Compact подходят для облицовки стен. HPL-Compact доступны различной толщины, рекомендуется минимальная толщина 6 мм (стандартная 8 мм), чтобы листы не провисали и можно было выбрать достаточное расстояние для креплений. В помещениях с повышенной влажностью (брызги воды, пар и т. д.) для композитных элементов HPL требуются специальные меры по защите кромок. Из-за чувствительности композитных элементов HPL или HPL-Compact к влаге эти изделия всегда следует устанавливать с задней вентиляцией, чтобы они подвергались воздействию одинакового климата с обеих сторон. В зависимости от строительной ситуации или области применения, панели перед установкой необходимо выдержать в течение определенного времени. Композитные элементы HPL, а также HPL-Compact имеют разные характеристики расширения в продольном и поперечном направлениях, поэтому их всегда следует устанавливать в одном направлении.

Поверхность стены

Основание стены, особенно стены из свежего бетона, а также кирпичная кладка и штукатурка должны быть сухими перед установкой любых панелей. Пол должен быть достаточно прочным, чтобы обеспечить прочное соединение с основанием, чтобы поглощать вес панелей и деформацию, вызванную влиянием климата.

Основание

Основание требуется из-за различных характеристик расширения стеновых материалов и панелей. Это требует, чтобы подконструкция была спроектирована таким образом, чтобы воздух циркулировал вертикально. Обычно это достигается с помощью вертикальных реек толщиной не менее 2 см. Требуемые горизонтальные рейки должны быть достаточно прерваны, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха. Рейки могут быть изготовлены, например, из дерева или секций из композитных элементов или HPL-Compact, или из металлических профилей. Часто используют строганные деревянные рейки сечением 24 мм × 48 мм или 30 мм × 50 мм.

В большинстве случаев целесообразно установить основание из реек (горизонтальных или вертикальных) и ответных реек. Контррейки устанавливаются на первый комплект реек, повернутых на 90°. Это облегчает получение ровно выровненной подструктуры. Независимо от конструкции, поверхность реек должна быть на одном уровне, при необходимости с помощью регулировочных блоков, чтобы избежать ненужного напряжения. Подконструкция крепится к стене с помощью подходящих крепежных элементов, напр. шурупы и настенные анкеры. Крепеж должен быть выбран в соответствии со стеной и весом стеновых панелей. В конструкциях с гипсокартоном основание должно быть закреплено в профилях.

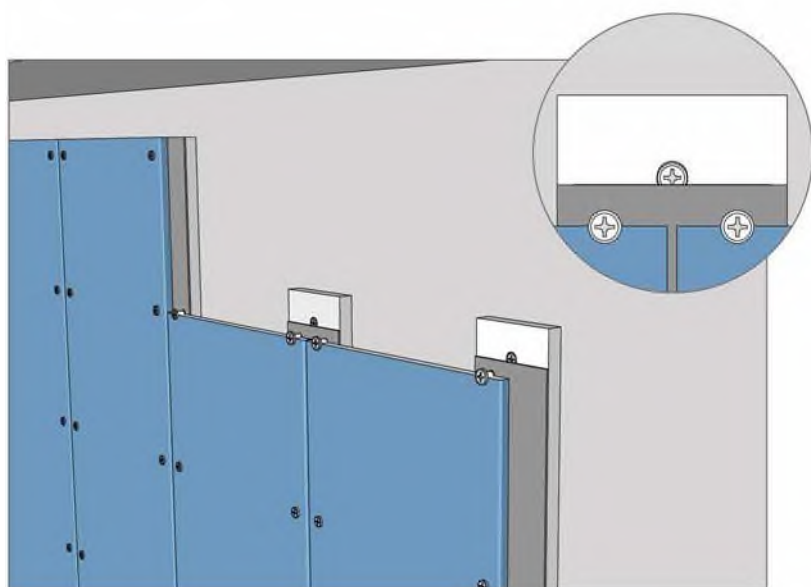


Рис 44: Стеновые панели с видимыми шурупами

Варианты крепления стеновых панелей

Панели можно подвешивать к основанию, приклеивать невидимо или прикручивать/заклепывать на видимом месте.

Подвешивание

Предпочтительным методом является крепление стеновых панелей путем подвешивания их к основанию, при этом обеспечивается вертикальная задняя вентиляция. Преимущество подвесной системы в том, что доски можно быстро и легко снять, что важно при расширении или адаптации трубопроводов и систем подачи. Это также позволяет монтировать элементы стены без натяжения. Панели можно подвешивать с помощью Z-профилей из металла (иногда из дерева или HPL-Compact). Металлические системы можно приобрести в специализированных розничных магазинах/магазинах. Количество точек подвеса зависит от толщины панелей и требований к применению. Конструкция должна быть достаточно прочной, чтобы выдержать вес панелей. Зазор в потолке, необходимый для подъема и опускания элементов, либо остается видимым в виде теневого шва, либо закрывается профилем, не препятствующим задней вентиляции.

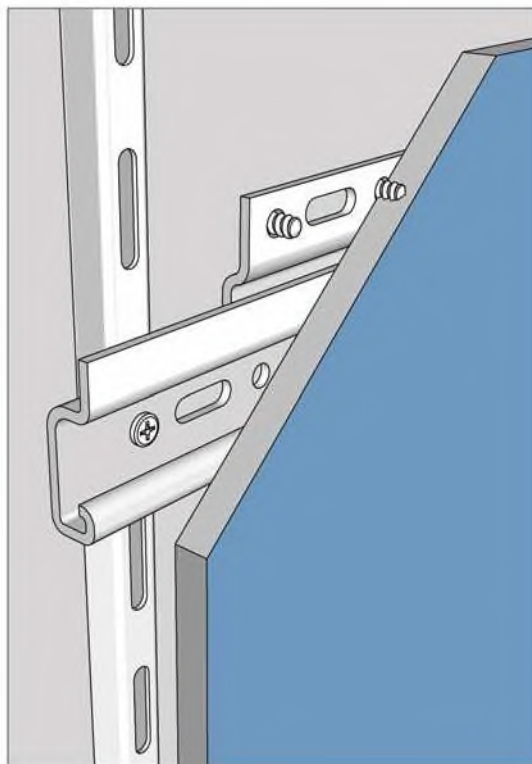


Рис 45: Стеновые панели с металлическими профилями

Приклеивание

Для приклеенных стеновых панелей необходимо прикрепить вертикальные рейки для вентиляции сзади. Клей наносится вертикально по всей высоте. В дополнение к простому нанесению клея доступны системы склеивания с прокладочной лентой (например, толщиной 2 мм), обеспечивающие нанесение клея минимальной толщины по всему периметру, что позволяет компенсировать изменения размеров. Полимерные клеи, модифицированные силаном, или полиуретановые строительные клеи доказали свою эффективность в этом случае. Необходимо соблюдать технические паспорта производителей клея и, в случае сомнений, проконсультироваться с производителем клея.

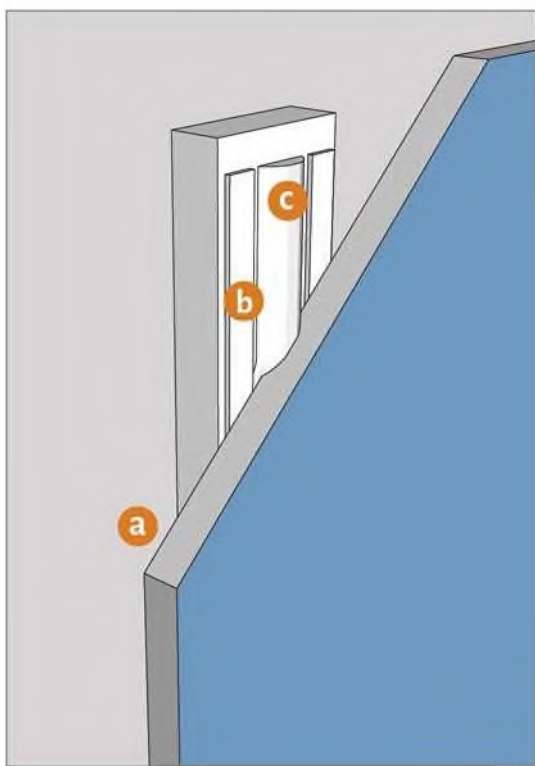


Рис. 46: Установка на стене с приклеиванием

- a** задняя вентиляция
- b** клей
- c** монтажная или дистанционная лента

Шурупы, заклепки

Этот метод видимой установки не рекомендуется для сложных стеновых панелей по визуальным причинам. От прямого крепления к стене следует отказаться.

Винты с овальной головкой и винты с потайной головкой не подходят для непосредственного крепления панелей, если не используются соответствующие шайбы. Головки винтов и заклепок должны располагаться на одном уровне. Отверстия в панелях должны быть просверлены до точки крепления диаметром ок. 2 мм, больше, чем саморезы (заклепки), поэтому панели могут реагировать на климатические изменения. В месте крепления диаметр отверстия соответствует диаметру винта. Точка крепления должна располагаться как можно ближе к центру и используется для позиционирования панелей. Шурупы следует вкручивать в горизонтальном и вертикальном направлении с шагом 60 – 80 см и затягивать только от руки. Чем толще панели и чем более сбалансирован климат в помещении, обшитом панелями, тем больше может быть расстояние между ними.

Приведенные выше инструкции в основном относятся к установке с помощью заклепок. Стержень заклепки должен иметь диаметр не менее 5 мм, а заклепку следует устанавливать с помощью калибра, чтобы усилие затяжки не было слишком большим и компенсировались расширения панелей из-за климатических изменений.

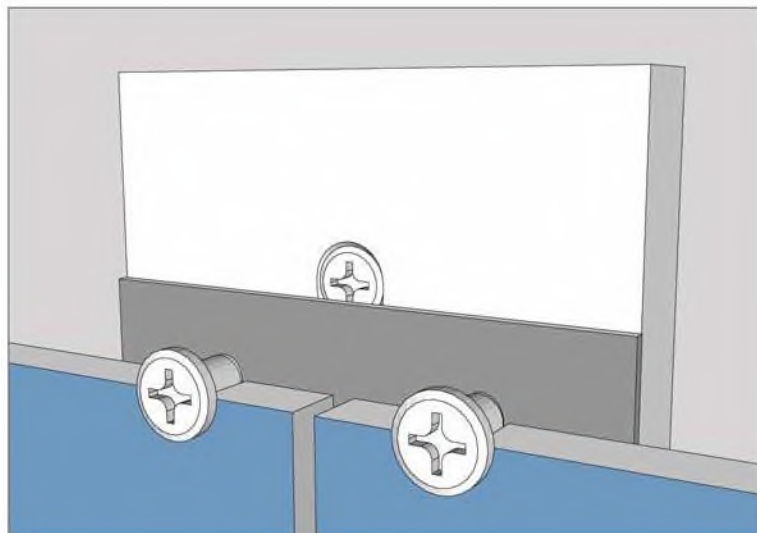


Рис. 47: Варианты видимых винтов, винт без защиты

Соединения

Боковые соединения

Кроме видимого крепления элементов на поверхности важно надежно установить края. Ослабленные или слабые края могут привести к деформации элементов вдоль продольных краев, что, в свою очередь, приводит к деформации. Существует множество типов соединений и систем для выполнения вертикальных и горизонтальных соединений между кромками. Всегда необходимо следить за тем, чтобы швы давали элементам пространство для расширения. Размеры требуемых компенсационных швов определяются в зависимости от строительной ситуации и уплотнительных материалов. Максимальная ширина для установки без стыков составляет ок. 3 м. При соединении со стеной ширина шва должна быть не менее 8 мм. Герметичные швы должны быть шириной не менее 5 мм. Должна быть обеспечена адгезия по обеим сторонам. При работе с герметиками необходимо соблюдать техническую информацию производителя.

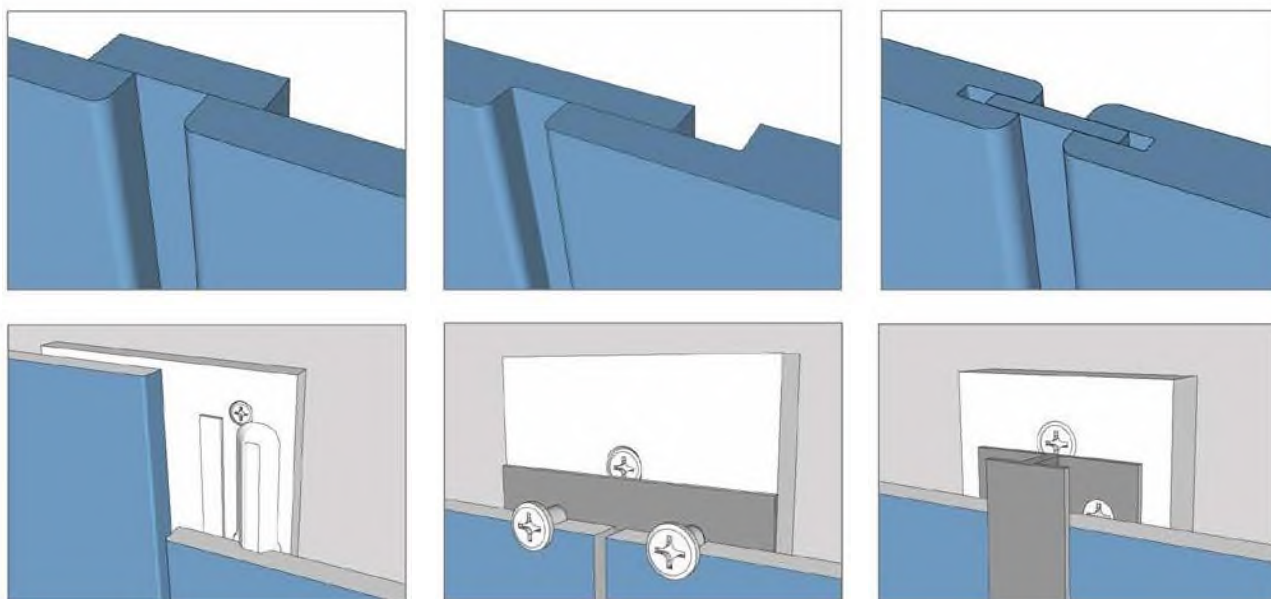


Рис 48: Примеры соединений стеновых панелей HPL

Угловые соединения

Углы и их надежное крепление имеют особое значение для большинства стеновых панелей. Элементы, образующие внешние углы, должны быть надежно прикреплены к основанию и соединены друг с другом, чтобы они могли противостоять ударам. Для внешних углов рекомендуются металлические профили для защиты кромок, особенно на композитных элементах HPL. Хорошей альтернативой являются компактные формованные детали или элементы постформинга. В зависимости от конструкции мы рекомендуем предварительно изготовить угловые элементы. Герметичные швы должны быть шириной не менее 5 мм. Должна быть обеспечена адгезия по обеим сторонам.

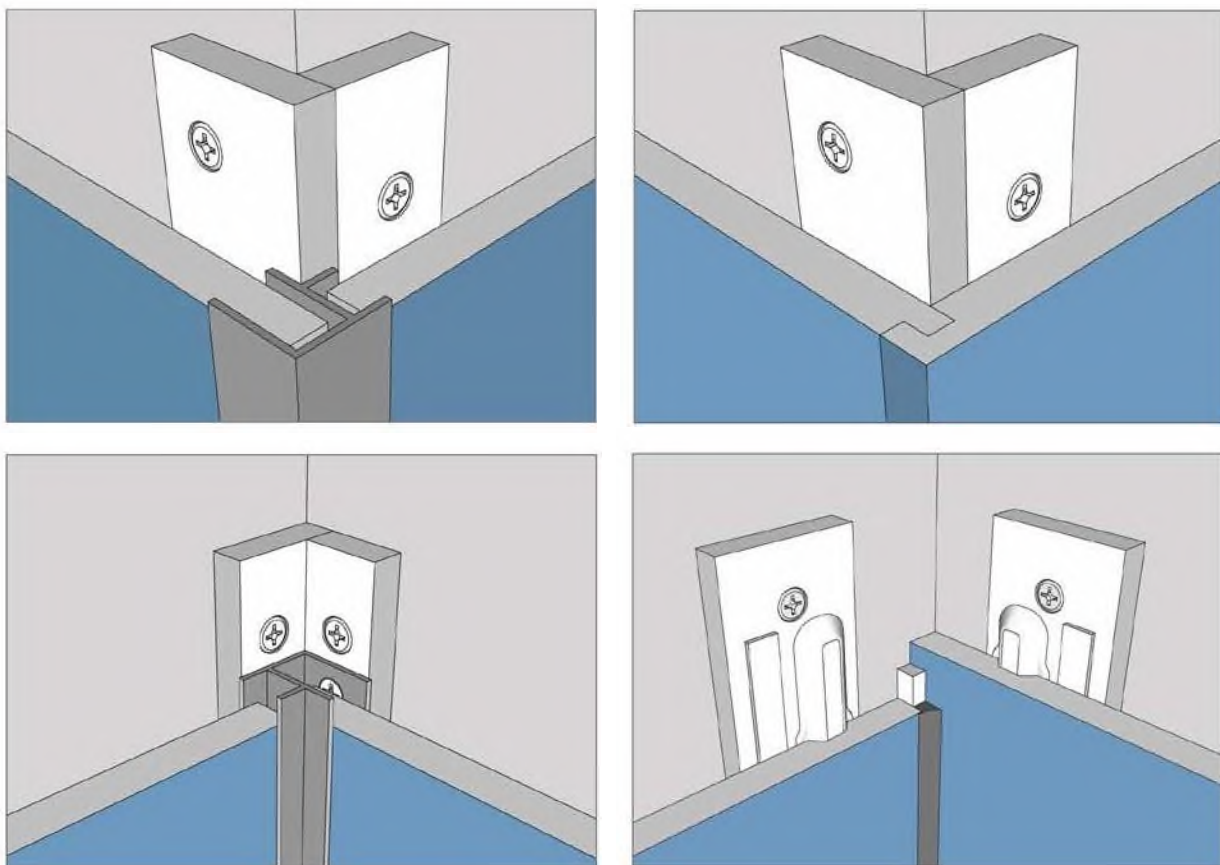


Рис 49: Примеры угловых соединений

Потолочные соединения

Потолочные соединения стеновых панелей из композитных элементов HPL или HPL-Compact всегда требуют наличия зазора не менее 1 – 2 см для обеспечения задней вентиляции. Монтаж стеновых панелей с подвесными системами требует определенного расстояния между панелями и потолком для крепления панелей. Этот зазор можно скрыть из визуальных соображений или расширить для размещения вентиляционных экранов.

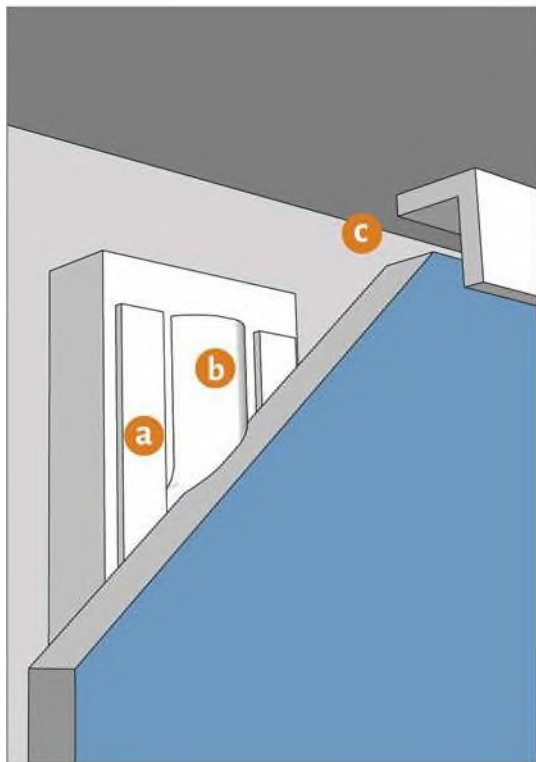


Рис 50: Соединение с потолком с накладкой для склеенных панелей

- a** монтажная или дистанционная лента | **b** клей
- c** Отделка с тыловой вентиляцией

Соединения для ванн

Соединения ванны и раковины подвержены особенно интенсивному воздействию воды. Поэтому работы по герметизации должны выполняться в этой области с особой тщательностью. HPL-Contrast устойчив к воде и поэтому особенно подходит для влажных помещений. Кроме того, необходимо соблюдать инструкции по установке и герметизации, предоставленные производителями сантехнического оборудования, и использовать герметики. Узкие места (особенно для композитных элементов HPL), вырезы и просверленные отверстия должны быть постоянно герметизированы от влаги.

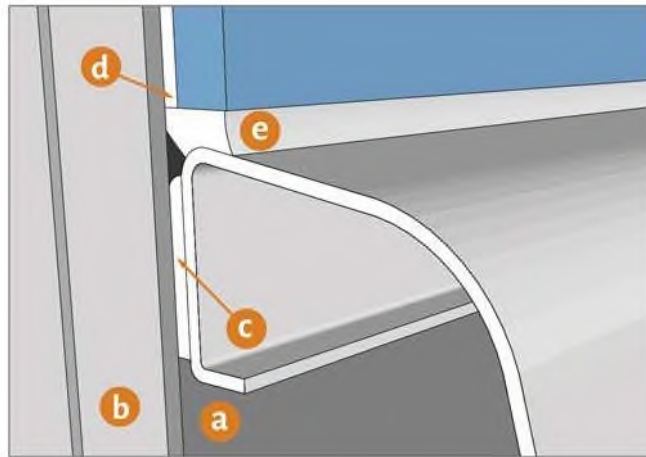


Рис 51: Соединение ванны с постоянно эластичным уплотняющим соединением

а Пароизоляция | б Поверхность
стены | с звукоизоляция |
д Клей для стен | е герметик

Соединения с полом

В зависимости от последующего назначения помещения стеновые панели могут стыковаться с полом разными способами. Для обеспечения задней вентиляции необходим зазор не менее 1 – 2 см. Если это невозможно из соображений гигиены, зазор может быть увеличен, например, до 10 см. Для защиты стены плинтус из плитки или полоса HPL-Compact (например, толщиной 3 мм) следует приклеить по всей поверхности, например, с помощью универсальный силан-модифицированный полимерный клей. Плинтус должен быть герметизирован от проникновения воды к полу с помощью герметика. HPL-Compact идеально подходит для стеновых панелей во влажных помещениях. Если используются другие материалы, края должны быть защищены от влаги.

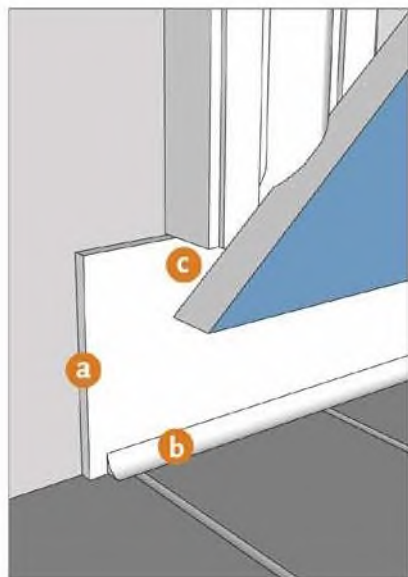


Рис 52: Соединение с полом

- a** Плинтус из плитки
- b** герметик
- c** воздушный зазор

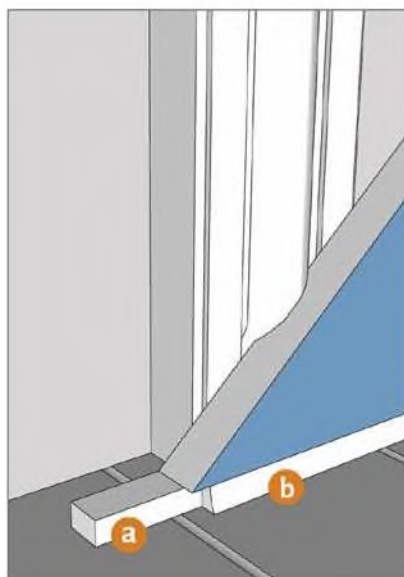


Рис 53: Соединение с полом из HPL-Compact

- a** пенопластовая уплотнительная лента
- b** герметик

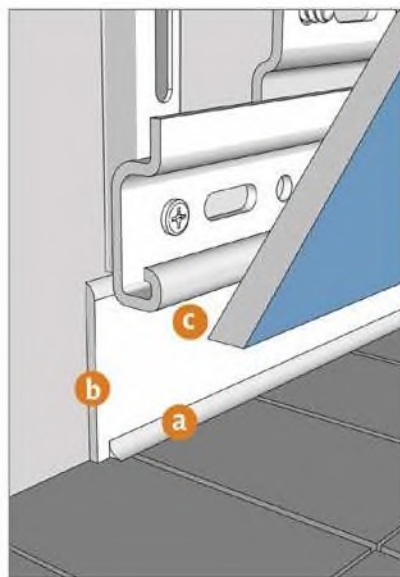


Рис 54: Соединение с полом из HPL-Compact

- a** герметик
- b** плинтус из плитки
- c** воздушный зазор

Установка через или на панели

В помещениях с повышенной влажностью важно, чтобы конструкция была защищена от воды. Поскольку HPL-Compact обладает высокой влагостойкостью, он больше подходит для этих помещений, чем композитные элементы HPL. Однако все отверстия в обоих вариантах должны быть соответствующим образом загерметизированы. Для этого доступны различные системы, например, отверстия водопровода специальными постоянно эластичными хомутами. В качестве альтернативы диаметр отверстия выбирают таким образом, чтобы образовался зазор не менее 5 мм, который можно заполнить герметизирующей массой. В частности, необходимо изолировать трубы холодной воды, так как может образовываться конденсат, который может повредить поверхность стены. Работы по герметизации должны выполняться с большой осторожностью, так как от них зависит качество и срок службы конструкции. Непосредственные резьбовые соединения в панели должны быть герметизированы герметиком и постоянно эластичными втулками.

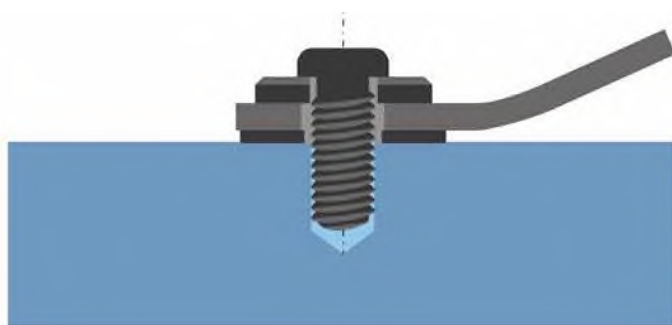


Рис 55: Резьбовое соединение в HPL-Compact

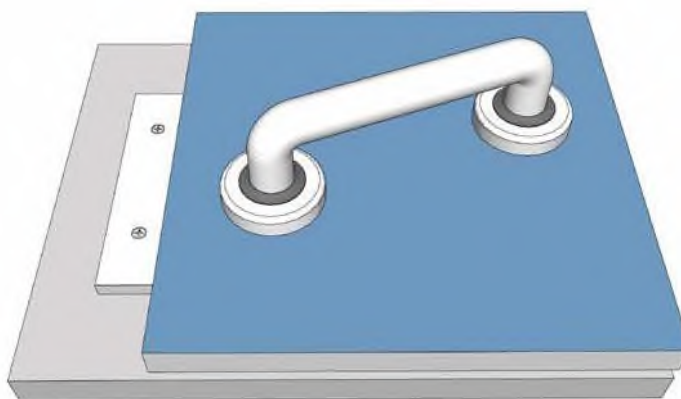


Рис 56: Резьбовое соединение в основании

Часть 7: Панели для наружных стен

Необходимо соблюдать местные строительные нормы. Компактные листы можно использовать для установки, например, фасадные панели, перегородки балконов и потолки на открытых площадках.

П л а н и р о в а н и е ф а с а д о в и ф а с а д н ы х э л е м е н т о в

Фасады должен проектировать сертифицированный специалист. Особое внимание следует уделить правильному расположению, размерам и типу основания, расположению и способу крепления панелей, а также климатическим условиям при последующей эксплуатации. Характеристики расширения основания и HPL-Compact в зависимости от климата будут различаться. Для металлических подконструкций изменение длины, связанное с температурой, играет большую роль, в то время как изменение длины, связанное с влажностью, более актуально для HPL-Compact. Для HPL-Compact связанное с климатом поведение расширения в поперечном направлении (ширина доступных форматов) примерно вдвое превышает расширение в продольном направлении (длина доступных форматов). Швы между листами должны быть не менее 10 мм. Во избежание сколов не следует сверлить отверстия в пределах 20 мм по краю. При выборе расстояния между крепежными элементами необходимо учитывать местные требования (например, ветровые нагрузки, высота здания).

Подконструкции

Для фасадов с задней вентиляцией доступны подконструкции, как правило, на основе металла. Их свойства, а также необходимые точки крепления должны учитываться при планировании фасада. Подконструкции с тыловой вентиляцией также могут быть изготовлены из дерева с натяжителем реек с использованием реек и контробрешетки. Для защиты деревянной конструкции от влаги необходимо использовать эластичные уплотнительные ленты. В зависимости от площади поверхности крепление балконных панелей необходимо уточнять индивидуально, так как существует множество различных вариантов, таких как U-профили, L-профили или системы держателей стекла.

Крепеж для HPL-Compact

Винты с потайной головкой и овальной головкой, как правило, не подходят для установки HPL-Compact. Для всех типов крепления необходимо учитывать, что изменения температуры и влажности могут привести к расширению и сжатию поверхностей HPL и что вздутие ($< 0,3$ мм) не вызывает необычных напряжений. Поэтому, например, винты следует затягивать от руки или заклепки следует устанавливать с помощью калибра. Диаметр просверленных отверстий обычно на 2 мм больше диаметра стержня винтов или заклепок, за исключением точек крепления. На рынке доступны различные другие системы крепления. Необходимо индивидуально уточнить, соответствует ли планируемое сооружение всем законодательным требованиям и современному уровню техники.

Винты из нержавеющей стали

Диаметр головок винтов должен быть как минимум на 4 мм больше, чем просверленное отверстие. Они могут быть окрашены или подобраны по цвету с помощью заглушек. Толщина стержня винтов должна быть не менее 5 мм и должна соответствовать требованиям.

Заклепки из алюминия или нержавеющей стали

Диаметр головок заклепок должен быть не менее чем на 6 мм больше диаметра просверленного отверстия. Они могут быть окрашены или подобраны по цвету с помощью заглушек. Толщина стержня заклепки должна быть не менее 5 мм и должна соответствовать требованиям. Заклепки должны быть установлены с манометром для уменьшения контактного давления.

Рамы для стекла

В зависимости от требований, для установки HPL-Compact можно также использовать держатели для стекла, напр. зажимные элементы со стопорным штифтом.

Профили (деревянные, металлические или пластиковые системы)

В зависимости от конструкции и требований, HPL-Compact может быть также установлен с использованием оконных профилей, U-образных профилей или L-профилей. В дополнение к требованиям прочности необходимо учитывать наличие достаточного места для климатических изменений размеров и погрузочно-разгрузочных отверстий. Уплотнения на поверхности HPL идеально выполняются с помощью резиновых уплотнителей.

Системы склеивания

Для приклеиваемых фасадных элементов необходимо соблюдать инструкции по обработке от производителей клея и монтажной ленты. Для этой системы также должно быть обеспечено достаточное пространство для изменения размеров, связанных с климатом.

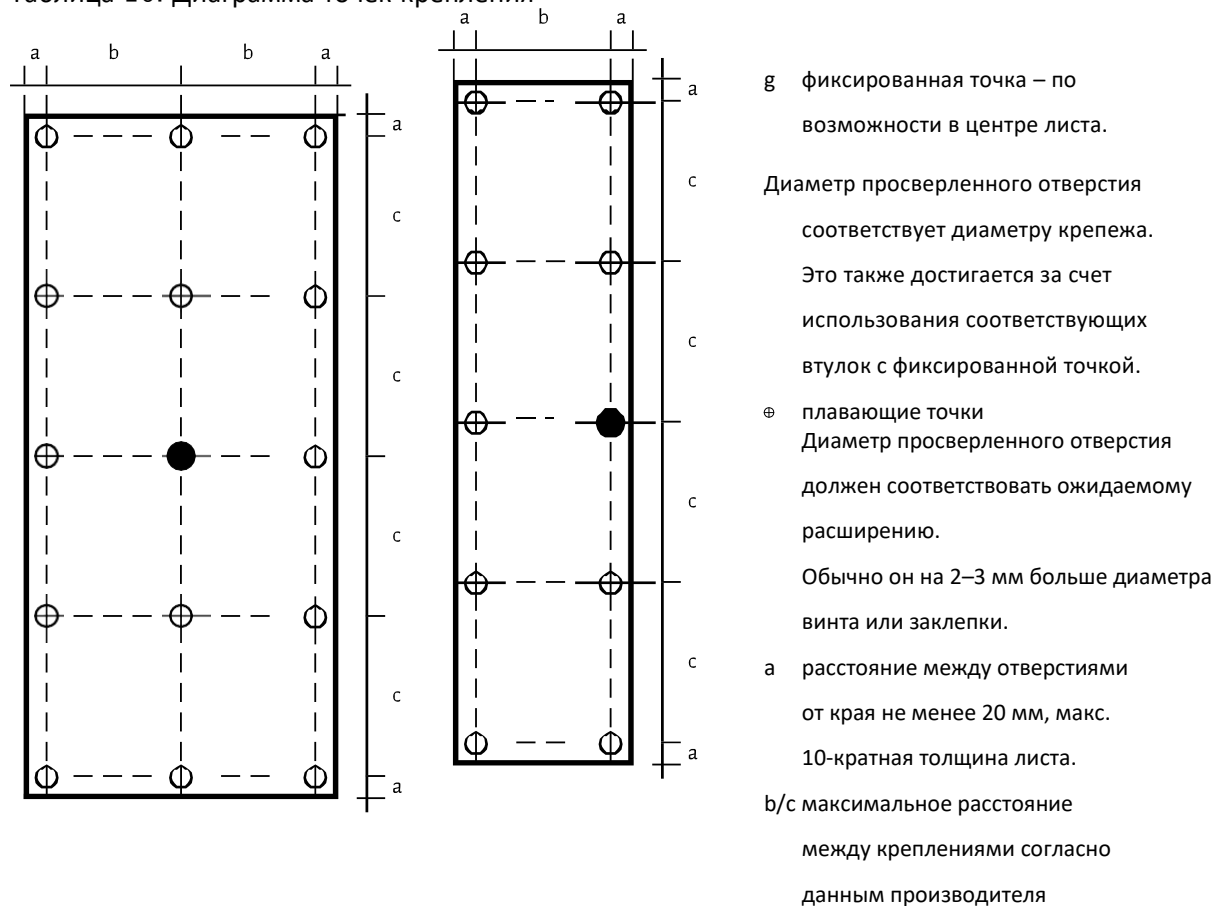
Скрытый крепеж

Для скрытого крепления фасадных панелей могут использоваться анкеры с подрезкой, резьбовые вставки (винтовые вставки) или саморезы и хомуты. Требования к элементам (ветровая нагрузка, несущая способность и т. д.) должны соотноситься с прочностными свойствами (сила отрыва) анкеров или вставок и расстоянием между ними. Необходимо соблюдать инструкции производителя по применению.

Точки крепления

Примеры точек крепления на 8 мм HPL-Compart. Для более толстых листов HPL значения b и c могут быть на 15 % больше; и до 25 % меньше для более тонких листов. При высоких ветровых нагрузках выше 1 кН/м² значения b и c должны быть уменьшены:

Таблица 16: Диаграмма точек крепления



С т ы к и л и с т о в ф а с а д н ы х п а н е л е й

Стыки листов должны иметь зазоры шириной 10 мм, чтобы компенсировать изменения длины, связанные с климатом. Ожидается расширение 2,5 мм/м. Так как HPL-Compact легко обрабатывается инструментами для обработки дерева, стыки листов также могут выполняться с использованием различных профилей, например. грамм. канавки или шпунты. Для этих швов необходимо обеспечить достаточно широкий компенсационный шов и достаточно толстые кромки. Это также относится к использованию профилей, обычно изготовленных из алюминия, которые дают дополнительные возможности для проектирования стыков листов.

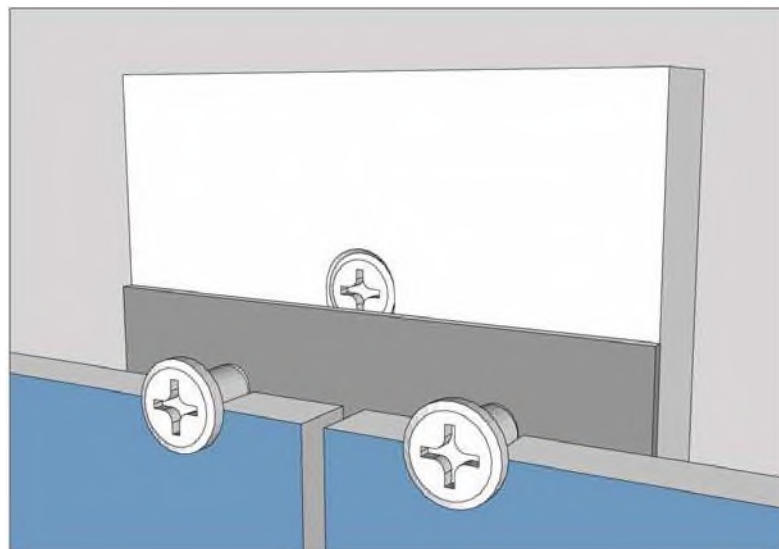


Рис 57: Кромочное крепление HPL на стыке листа
Подкреплен достаточно широкой стыковой лентой

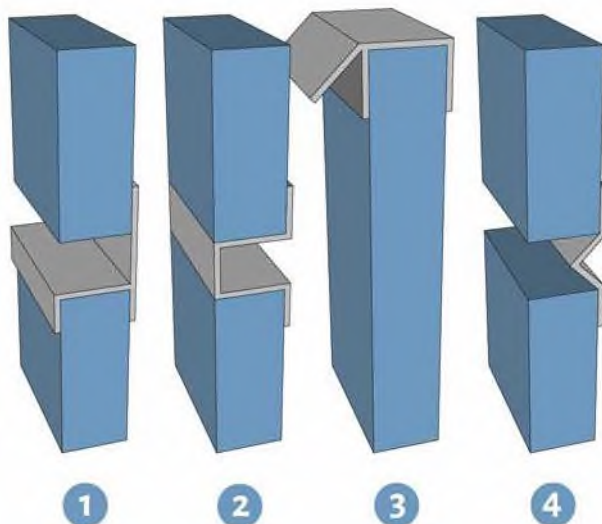


Рис 58: Горизонтальные соединения

- 1 " с защитой от дождя горизонтальный шов для деревянной подконструкции с соединительным профилем из ПВХ или алюминия. Внимание: обратите внимание на необходимое пространство для движения!
- 2 непроницаемый для дождя горизонтальный стык с неперекрывающимся алюминиевым стыковым профилем
- 3 горизонтальный торец листа – например, под подоконниками – с профилем защиты от дождя на деревянном основании
- 4 Стык с алюминиевой стыковой лентой, армированный валиком

Часть 8: Структура и физические свойства подоконника

Структура подоконника

Подоконники с HPL на деревянных подложках подходят для использования во влажных помещениях, в зависимости от модели. Подходящие подоконники из HPL-Compact, компактные формообразующие элементы или составные элементы HPL из HPL и низконабухающих подложек доступны для влажных помещений.

Подоконники с HPL обычно представляют собой составные элементы. Превосходные свойства поверхности определяются покрытием. С другой стороны, статические и строительно-физические свойства в первую очередь определяются подложкой (например, ДСП или фанера) и соединением отдельных компонентов.

Задняя кромка может быть уплотнена отделочным материалом для кромок. Так как подоконники доступны по метражу и нарезаются индивидуально до нужной длины, боковые кромки также должны быть герметизированы. В зависимости от области применения и предполагаемого воздействия на нижнюю сторону подоконника необходимо нанести амортизирующий баланс.

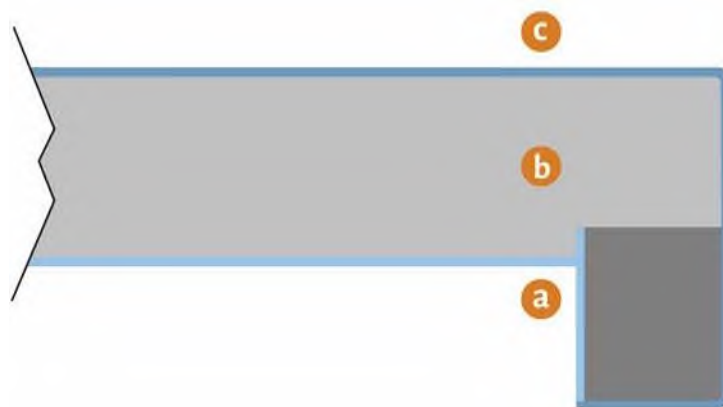


Рис. 59: Подоконник из HPL с профилем постформинг и бортиком

● Балансировка подложки ● HPL

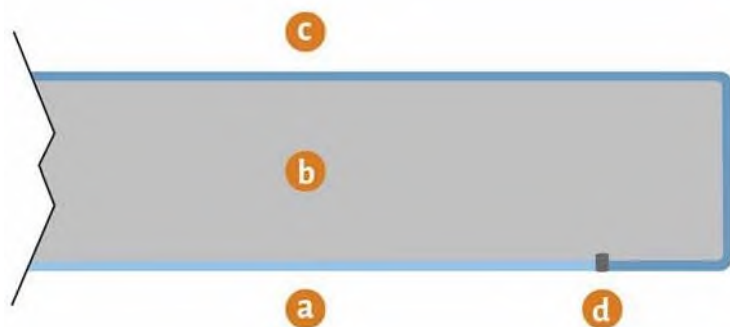


Рис. 60: Подоконник с HPL, профилем постформинг и герметизацией стыка

a Баланс | b подложка | c hPL | d герметик

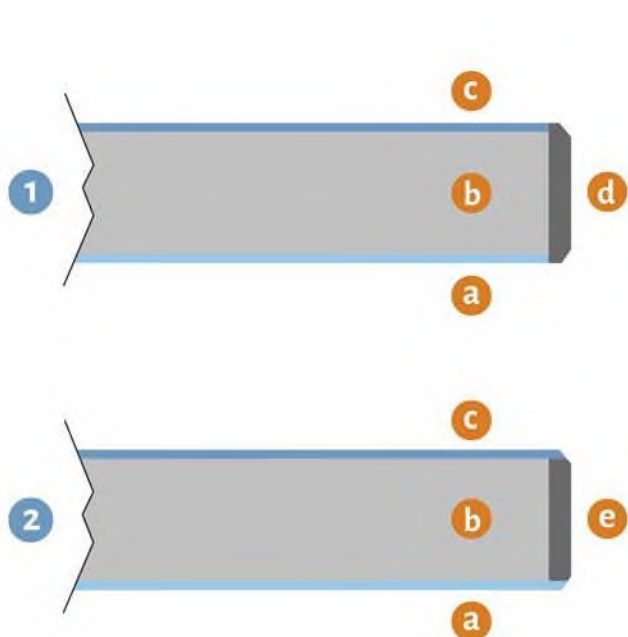


Рисунок 61:

Подоконник

1 с кромочной окантовкой |

2 с окантовочной лентой

a баланс | b подложка | c hPL | d окантовка кромки | e вставка кромочной ленты

Так как подоконники являются конструктивными элементами, то для предотвращения структурных повреждений здания необходимо соблюдать определенные принципы при планировании, обработке элементов и монтаже подоконников.

Механическая нагрузка

Подоконник должен иметь достаточную поддержку в зависимости от варианта нагрузки. Его всегда следует вставлять под оконную раму, иначе не будет обеспечена устойчивость к наклону. Если нет возможности вставить подоконник под раму, необходимо прикрепить U-образный или L-профиль к раме или сбоку внутренней поверхности.

Подоконник рекомендуется полностью положить на слой раствора, на кирпичную кладку или – при ремонте – на старый подоконник. Если это невозможно, его необходимо крепить к кронштейнам, консолям или рейкам. В зависимости от несущей способности материала необходимо соблюдать определенный пролет опоры. На следующих рисунках показано, как выбрать расстояние между креплениями при различных нагрузках. Как правило, для подоконника толщиной 20 мм достаточно опорного пролета 600–800 мм. На материале толщиной 20 мм выступ подоконника вперед не должен превышать 100 мм относительно последней точки опоры.

Влага

Во избежание повреждения влагой при установке всегда применяется следующее: «Больше герметизации внутри, чем снаружи». Это означает, что влага не может конденсироваться в точке росы на чувствительных местах, таких как узкая поверхность сзади. Влагонепроницаемая установка достигается за счет вставки подходящего пароизоляционного слоя и целенаправленного постоянного эластичного уплотнения в местах стыков по направлению внутрь.

Теплоизоляция

Всегда следует избегать дефектных мест в теплоизоляции и т. п. Помимо прочего, это сводит к минимуму риск образования конденсата и предотвращает ненужные потери энергии. Несмотря на то, что деревянные подложки или HPL-Compaсt уже обладают низкой теплопроводностью, теплоизоляция по-прежнему рекомендуется, особенно в области задней кромки, которая особенно подвержена риску. Этого можно добиться, вставив уплотнительную ленту из вспененного материала, пенополиуретан или полистирол. Идеальное сочетание утеплителя и пароизоляции.

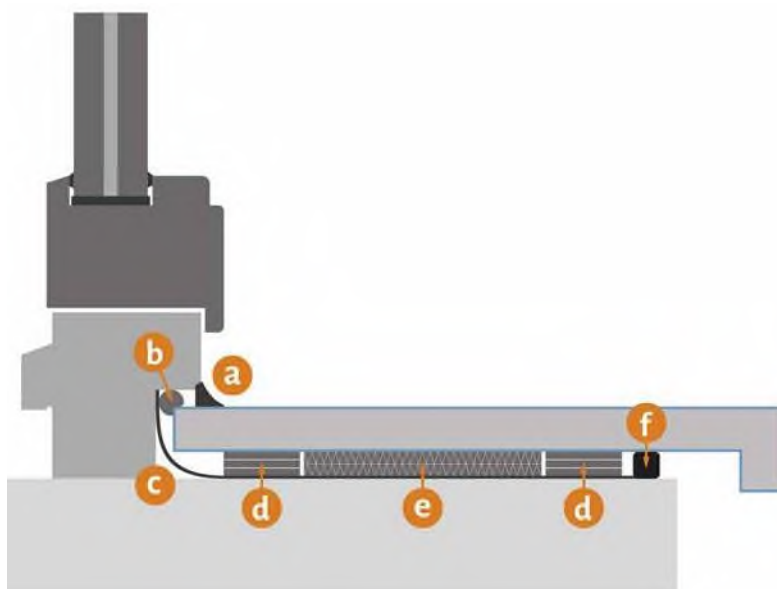


Рисунок 62: Схема установленного подоконника с пароизоляцией

- a. силиконовый уплотнитель
- b. круглый шнур
- c. пароизоляция
- d. опорный блок/ распорка
- e. клей/расширяющаяся пена
- f. Герметизация швов/силикон

Колебания температуры и влажности

Нагрев и охлаждение приводят к расширению и сжатию практически всех материалов. По этой причине подоконники, особенно длинные, должны быть установлены с компенсационными швами. Колебания температуры приводят к изменению длины Δl [мм] при перепаде температур ΔT [K], зависящем от материала коэффициенты теплового расширения α [K⁻¹] и монтажной длине l [мм], рассчитываемых по следующей формуле:

$$\Delta l = \Delta T \times l \times \alpha.$$

Следующая диаграмма может быть использована для легкого определения компенсатора с учетом теплового расширения по длине:

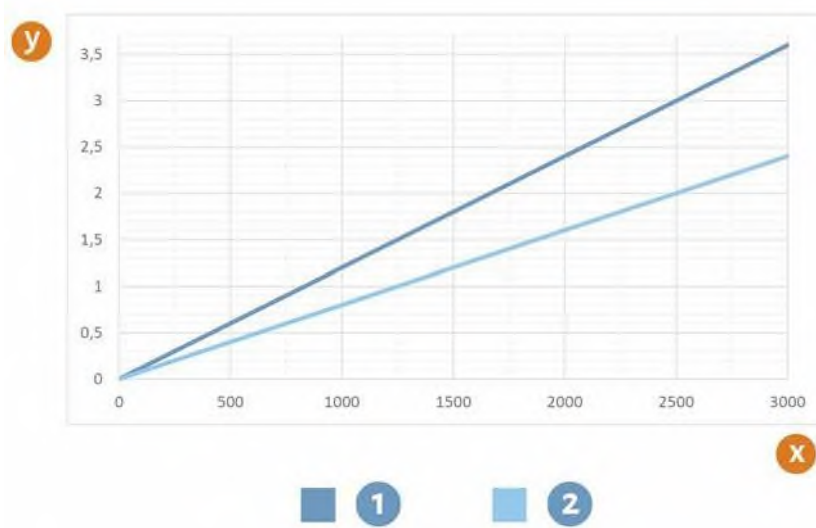


Рис. 63: Определение компенсатора с учетом теплового удлинения

① компенсатор при колебаниях температуры 60 K

② компенсатор при колебаниях температуры 40 K

х общая длина подоконника в мм | деформационный шов в мм

По сравнению с изменениями длины, вызванными колебаниями температуры, более важным является влияние влажности на древесные материалы. Для древесностружечной плиты, связанной меламиновой смолой или карбамидной смолой, коэффициент набухания на уровне листа составляет от 0,002 до 0,008 % на каждый 1 % изменения относительной влажности. Коэффициент набухания HPL находится в том же диапазоне. На следующей диаграмме показаны изменения длины в зависимости от изменения относительной влажности. Размеры компенсаторов всегда следует брать из первой диаграммы (рис. 63) и прибавлять к значениям расширения, вызванным колебаниями температуры.

В отличие от колебаний температуры колебания влажности вызывают лишь медленные изменения длины подоконника. Это означает, что существенные изменения длины вызывают не кратковременные изменения климата в помещении, а изменение длины подоконника в связи с сезонными изменениями климата. Перепад относительной влажности в 80 % для этого вполне реален.

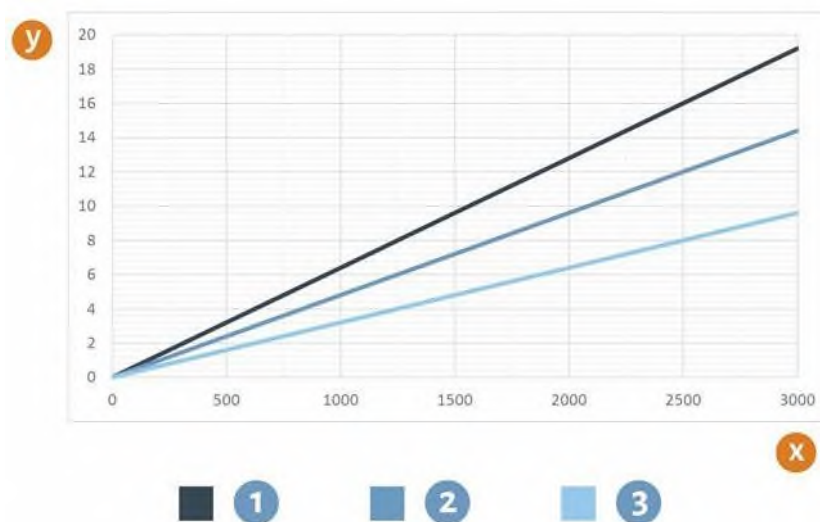


Рисунок 64: Размеры деформационного шва с учетом изменения длины, вызванного влажностью

- 1 компенсационный шов при влажности 80 %
- 2 компенсационный шов при влажности 60 %
- 3 компенсационный шов при влажности 40 %

x общая длина подоконника в мм | деформационный шов в мм

Пример расчета:

Следующая диаграмма используется для определения максимального расстояния между опорами самонесущих элементов подоконника толщиной 20 мм с постоянной точечной нагрузкой 1000 Н в зависимости от конструкции (с поперечиной и без нее) и глубины подоконника (20 см и 30 см). Это основано на максимально допустимом изгибе между двумя точками опоры при бл. 1/100 ширины опоры. Модуль упругости 4000 Н/мм² и плотность листа ок. 650 кг/м³ приняты в качестве характеристик материала для ДСП с HPL (неплотно зажатой с обеих сторон). Подоконники HPL-Compact обладают значительно большей прочностью при той же толщине. Для жестко защемленной конструкции максимально допустимые пролеты опор увеличиваются.

В качестве исходного параметра использовали коэффициент набухания на уровне листа 0,008 % на каждый 1 % изменения влажности.

Пример расчета размеров деформационного шва:

Длина подоконника 2000 мм

Максимальная температура подоконника +50 °C

летом:

Минимальная температура подоконника

зимой: -10 °C

Максимальная разница температур 60 K

Коэффициент расширения взят из рис. 63 2.4 мм

Максимальная относительная влажность 70 %

Минимальная относительная влажность 30 %

Максимальная разница влажности 40 %

Коэффициент расширения, взятый из рис. 64 6.5 мм

Максимально возможное расширение (наихудший случай) 8.9 мм

При размере компенсационного шва 6 мм на обоих концах подоконника (общий компенсационный шов = 12 мм) в этом случае обеспечивается достаточное пространство для перемещения подоконника и возможность сжатия уплотняющего материала.

Компенсационный шов должен располагаться по направлению к внутренней стороне оконного проема (также с скользящим материалом для элементов, уложенных в штукатурку). Для разделенных элементов стык также может располагаться в точке разделения (должен быть подобран цвет уплотняющего материала или может использоваться соединительная планка).

Обработка и формовка подоконников

Композитная система подоконника с HPL позволяет использовать обычные деревянные инструменты. Любое комплексное решение может быть реализовано исходя из требований, связанных с геометрией внутренней стороны окна, вентиляционных экранов, розеток, кабельных каналов или по конструктивным соображениям. Такое сочетание простой механической обработки и разнообразия вариантов дизайна обеспечивает высокую добавленную стоимость. Особым преимуществом является обработка на месте с возможностью адаптации элементов к местным требованиям. Многие другие материалы, особенно на основе неорганического сырья, такого как искусственный камень, мрамор или гранит, не обладают этими дополнительными преимуществами. Визуально привлекательных результатов можно добиться, комбинируя элементы подоконника с другими материалами (кромки, торцевые планки, опорные планки и т. д.).

Углы и соединения

Угловые соединения и соединения элементов должны быть герметизированы. Они не должны быть ослаблены вырезами или надрезами. Все обрезанные кромки, как правило, должны быть защищены от возможного воздействия влаги. Элементы крепятся с помощью механического крепления и склеивания. Из соображений гигиены мы рекомендуем герметизировать все открытые края подложки.

На подоконниках с постформингом угловые соединения можно выполнить с помощью косых разрезов или фрезерования по шаблону. Для стыковых соединений используются подходящие пластиковые или металлические закрывающие профили. Края должны быть аккуратно обработаны, а два элемента должны быть плотно соединены. Точный ровный переход от одной поверхности доски к другой достигается с помощью пружин или коротких пружин. Для соединения подходят короткие пружины с соединителями для досок или без них (2 на каждые 30 см глубины подоконника). Для получения поверхностей на одном уровне поверхность HPL выбирается в качестве эталонной поверхности для создания канавок для свободных или коротких шпунтов. Язычки должны плотно прилегать. Герметик наносится непосредственно на стык плит, а также действует как клей. При затяжке гаек соединителя платы необходимо следить за тем, чтобы обе поверхности подоконника находились на одном уровне, а герметик вытекал со всех сторон. Излишки герметика должны быть немедленно удалены. Мы рекомендуем прижимать стык горизонтально (например, прижимая к стене) до тех пор, пока герметик не затвердеет.

Профили соответствующей формы подходят для закрытия стыка досок. Хотя они в определенной степени сохраняют точность обработки, они нарушают ровную, легко чистящуюся поверхность HPL. Мы рекомендуем нанести герметик, который также действует как клей, на все обрезанные кромки перед креплением (винтовым креплением) металлического профиля.

Соединительные стыки

Перед герметизацией подоконника и стены необходимо убедиться, что подоконник, особенно для больших самонесущих секций, имеет достаточную опору, так как в противном случае уплотняющие швы могут разрушиться под нагрузкой. Гладкие поверхности необходимо обезжирить подходящими чистящими средствами, как и подоконники, и покрыть грунтовкой. Должна быть обеспечена совместимость чистящих средств с очищаемыми материалами. Пористые поверхности необходимо покрыть пленкообразующей грунтовкой. При предварительной обработке грунтовкой необходимо строго следовать инструкциям производителя герметика. Для предотвращения загрязнения поверхностей элементов герметиком и получения равномерного по ширине рисунка стыка рекомендуется перед нанесением герметика заклеить края стыка скотчем. Важно, чтобы герметизирующий состав в достаточной степени перекрывал поверхность подоконника, чтобы предотвратить попадание скопившейся влаги на задний край. Следует избегать трехстороннего склеивания. При установке подоконника также необходимо следить за тем, чтобы он абсолютно не наклонялся к окну. Этот тип установки также будет создавать избыточную накопленную влагу. Здесь еще раз отметим, что все срезанные кромки подоконного элемента должны быть герметизированы от проникновения влаги из кирпичной кладки. Разглаживание герметика может сделать швы визуально привлекательными. Если из визуальных соображений используется пластиковый или деревянный соединительный профиль, соединение между подоконником и оконной рамой и стеной также должно быть герметизировано. При креплении планок примыкания стен к подоконникам гвоздями или шурупами существует риск последующего попадания влаги.

Отверстия и вырезы

Вырезы, отверстия или отверстия для доступа, открывающие подложку из ДСП, должны быть тщательно загерметизированы. Из-за ожидаемого смещения самого подоконника или установленных труб их необходимо центрировать так, чтобы во всех местах был обеспечен минимальный зазор 2–3 мм. Это необходимо для предотвращения попадания конденсата на ДСП. Как правило, все детали, которые будут крепиться к подоконнику, по возможности должны быть приклеены. Если крепление возможно только с помощью шурупов, отверстия должны быть просверлены так, чтобы диаметр HPL был как минимум на 2 мм больше диаметра шурупа (в идеале примерно на 4 мм больше). Это необходимо, чтобы избежать натяжения материала. Из-за риска повреждения влагой из-за обнажения деревянного основания всегда должна быть обеспечена достаточная герметизация.

Установка Резка и размер

Для определения длины необходимо учитывать, что длина уменьшается на требуемую ширину компенсационных швов и размер любых направляющих, прикрепленных к стене. И наоборот, длина увеличивается, если подоконник с внутренней стороны оштукатурен.

Установка подоконника с прикручиваемыми кронштейнами

Кронштейн крепится к подоконнику с помощью стеновых анкеров, а затем к подоконнику снизу.

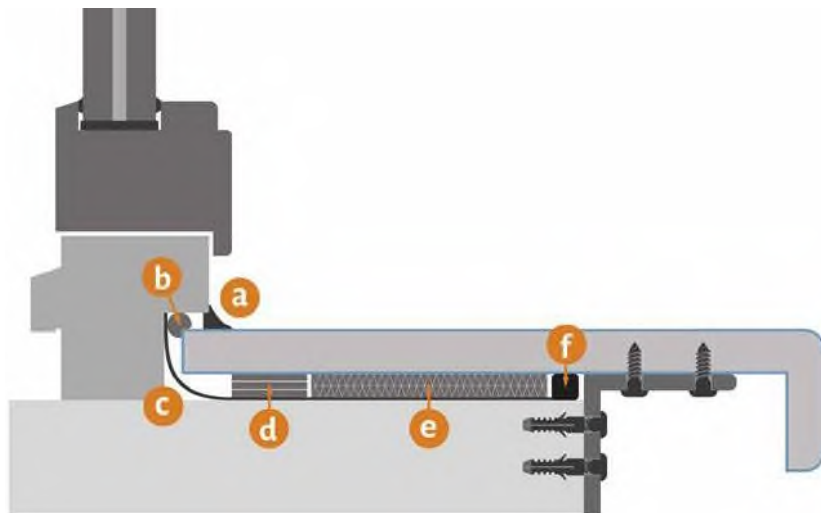


Рис. 65: Установка с привинченными кронштейнами

- a** silicone seal | **b** round cord | **c** Vapour barrier | **d** support block/spacer
e adhesive/ expanding foam | **f** Joint sealing/ silicone

Приклеивание подоконников

После обрезки нужного размера нижнюю сторону подоконника необходимо очистить, обезжирить и загрунтовать. В качестве альтернативы можно использовать очиститель клея, который объединяет все эти этапы работы. Для этого следует использовать безворсовую ткань. Приклеиваемая поверхность должна быть твердой, чистой и сухой. Описанное здесь склеивание достигается с помощью постоянно эластичных клеев. Толщина и ширина клея различаются в зависимости от используемой клеевой системы. Наносимое количество и тип нанесения (шарики или на всю поверхность) также зависят от клея. При необходимости следует использовать распорки непосредственно рядом с полосками клея, чтобы обеспечить минимальную толщину слоя клея и чтобы подоконник можно было выровнять с помощью грузов или зажимов. Время фиксации зависит от используемой клеевой системы. Для перекрытия больших расстояний к подоконнику приклеиваются деревянные планки подходящей толщины, а затем к нему приклеивается подоконник. Если старый подоконник имеет прочные крепления и гладкую неповрежденную поверхность, то новый подоконник можно приклеить непосредственно к нему с помощью строительного клея. В частности, должна быть обеспечена устойчивость к наклону, т.е. с помощью профилей, прикрученных к оконной раме. Например, для склеивания можно использовать двухкомпонентные полиуретановые клеи. Для достижения наилучшей адгезии всегда рекомендуется отшлифовать склеиваемые поверхности, удалить пыль и затем **обезжирить их**.

класс в соотв. EN 204/205				No.	Дисперсионные клеи		Конденсационные клеи					
					1C-PVAC	2C-PVAC	КФ/КФ с прибл. 10 % наполнителем	МКФС/ММФФ				
					D2/D1/D4	D3/D4	D2/D3	D3				
Термостойкость [°C]					-20 to +100	-20 to +100	-20 to +150					
Деревянные материалы	Chipboard		1	применение клея: 80 – 200 г/м³ на HPL или подложке		нанесение клеящего состава: 90 – 150 г/м² на HPL или подложке						
	Plywood and blockboard		2									
	Fibreboard MDF, HDF		3									
	Solid wood		4	срок сл.во влажн.сост.: 2д30мин.		срок сл.во влажн.сост.: 5 – 15м.						
Сотовые листы	Paper honeycomb	обратите вним. на разницу в толщине между рамой и сердечником, адант. контактное давление	5						удел. давл.приб. 2–5 бар температура/время пресс.: 20 °C / 2 – 60 мин 40 °C / 2 – 12 мин 60 °C / 2 – 6 мин 80 °C / 1 – 3 мин		уд.давл.прибл. 3 – 5 бар температура/время пресс.: 40 °C / 30 – 45 мин 60 °C / 10 – 12 мин 80 °C / ca. 5 мин 100 °C / ca. 1 мин	
	Алюминиевые соты											
Неопласт. листы	ПС пена	использ. меньшее конт.давл.	7	НЕ ПРИМЕНИМО								
	Фенол. пена		8									
	ППУ		9									
	ПВХ		10									
Минеральная подложка	Вермикулит		11	применение клея: 110 – 150 г/м² на HPL или подложке срок сл.во влажн.сост.: максимум. удел. давл.приб. 2–5 бар температура/время: 20 °C / 30 мин рек. обработка поверхности		рек.обработка поверхности см строки 1 – 5						
	Плита из силиката кальция		12									
	Цементно-волокнистая плита		13	НЕ ПРИМЕНИМО					см строки 11 – 13			
	Цементно-стружечная плита		14									
	Гипсокартонный лист		15	см строки 1 – 5					см строки 1 – 5			
	Гипсоволокнистая плита		16	см строки 11 – 12					см строки 11 – 13			
Метал			17	НЕ ПРИМЕНИМО								
HPL			18									
PROCESSES												
Плоская ламинация с HPL	Блочный пресс (холодный), низкое поверхностное давление		19	клей наносится валиком, распылительной насадкой или скребком		процесс предварительного нанесения отвердителя; нанесение клея валиком						
	одно- или многостворчатые прессы (холодные, теплые, горячие)		20						процесс предварительного нанесения или добавления отвердителя; нанесение клея валиком или скребком			
	прессы с коротким циклом (теплый, горячий)		21									
	непрерывные прессы (теплые, горячие)		22	см строки 20								
Фрезерованные края с закругл. краем с HPL	Формовочные прессы		23	подходит только для больших радиусов в двух измерениях								
	Вакуумные мембранные прессы		24									
Послеформинг	Стационарный	refer to Technical Bulletin "Processing postforming HPL"	25	применимо	применимо							
	Непрерывный		26		D4 требует спец. параметров процесса							
Обработка заглае кромок	Стационарный		27	холодное прессование или с помощью нагревательного стержня								
	Непрерывный		28	процесс активации холодного клея								

