

Инструкция по монтажу МОНОЛИТНОГО ПОЛИКАРБОНАТА «BORREX».

Монолитный поликарбонат «BORREX» – кровельный материал специально разработанный для светопрозрачных конструкций и светопрозрачной кровли.

Благодаря строгому контролю качества выпускаемой продукции торговая марка **«BORREX»** **предоставляет 20-летнюю гарантию качества** на монолитный поликарбонат толщиной 2 мм, 3 мм, 4 мм, 5 мм, 6 мм, 8 мм, 10 мм, 12 мм и 15 мм. При условии соблюдения всех норм эксплуатации.

Монолитный поликарбонат это сплошной лист из поликарбоната без внутренних пустот, по характеристикам заменяющий обычное силикатное стекло. Имеет хорошую ударопрочность: 20-21 кг/м². За счет двустороннего нанесения УФ-абсорбента хорошо поглощает ультрафиолетовые лучи.

Монолитный поликарбонат обладает хорошей прочностью, достаточной гибкостью, прозрачностью и относительно низкой горючестью. Листовой монолитный поликарбонат является самым прочным из всех существующих на мировом рынке и производящихся в промышленных масштабах прозрачных материалов, что обеспечивает востребованность литого поликарбоната в большинстве производственных сфер деятельности. Монолитный поликарбонат широко применяется в строительстве, автомобилестроении, производстве мебели, медицине, электрике и электронике, музыке, оптике и системах наблюдения, в производстве оружия, пищевой индустрии, производстве спортивных товаров и средств защиты, в компьютерной сфере: носители информации, архитектуре, промышленности и множестве других сфер. Поликарбонатные плиты имеют защитные свойства, предохраняющие их от воздействия солнечной радиации.

Поверхность листов из монолитного поликарбоната чувствительна к механическим воздействиям. Поэтому монтаж следует производить, не удаляя защитную пленку с обеих поверхностей плиты.

Материал (литой поликарбонат) способен впитывать влагу из атмосферы. Снижение относительной влажности может привести к образованию конденсата внутри каналов листа, удалить который уже в собранной конструкции будет нелегко. Поэтому перед монтажом необходимо выдержать материал несколько суток в сухом помещении, а затем заклеить торцы самоклеющейся алюминиевой лентой. В случае, если конденсат уже образовался, его можно удалить, продувая пустоты сжатым воздухом.

Не следует применять на поверхности ПК газо- и паронепроницаемые материалы (например, полиэфирные и металлизированные пленки). Влага, выпарившаяся на поверхность, образует тонкий слой воды между ПК и нанесенной пленкой. Следствием может явиться образование пузырей, отслоение пленки или почернение металлизированного слоя.

Запрещается ходить непосредственно по листам. В случае необходимости следует применять доски, опирающиеся, как минимум, на несколько ребер плиты.

Преимущества:

- Самая высокая прочность из промышленных прозрачных материалов (в 250 раз прочнее стекла); относительно небольшой вес (1,2 г/см³, в 2 раза легче стекла);
- **Чрезвычайная легкость, малый удельный вес** (монолитный поликарбонат весит в 16 раз меньше стекла и в 3 раза меньше акрила аналогичной толщины).
- **Высокие теплоизоляционные свойства** (коэффициент теплоотдачи — 2,5 Вт/м²К, сопротивление пропусканию тепла выше, чем у обычного однослойного стекла).
- **Превосходная светопроницаемость** (прозрачность — до 88%).
- **Отличная устойчивость к атмосферным воздействиям.** Монолитный поликарбонат пригоден к применению в интервале температур от -40 °С до +120 °С.
- **Защита от ультрафиолетового излучения** (специальный защитный слой, нанесенный на наружную поверхность листов, препятствует проникновению наиболее вредных для внутреннего помещения УФ излучений).

- **Высокая химическая устойчивость** (листы могут применяться даже в агрессивных средах без изменения химического состава и свойств).
- **Высокая огнестойкость** (материал является трудновоспламеняющимся и самозатухающим).
- **Прочность на изгиб и разрыв материала** гарантирует безопасность монтажа и остекления.
- **Безопасность остекления** монолитного поликарбоната проявляется в его вязкости, поэтому листы, изготовленные из него, не разбиваются, не дают трещин, а, следовательно, острых осколков при ударе;
- **Прекрасные конструкционные возможности**, легкость листов позволяет создавать легкие, оригинальные и элегантные конструкции.

Резка панелей

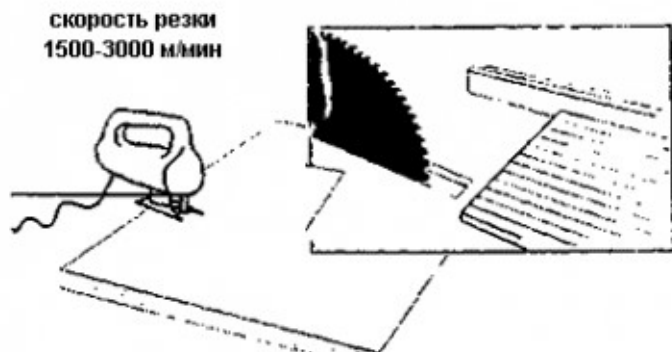
Панели поликарбоната монолитного режутся довольно легко при помощи пил по металлу или дереву с наличием мелкого неразведённого зуба.

В этом случае нельзя применять высокоскоростное оборудование, которое предназначено для резки металла, поскольку интенсивное трение может спровоцировать плавку монолитного поликарбоната.

Кроме этого, можно применять гильотинную резку, хотя, подобный способ неприемлем, если толщина полотна превышает 5 мм, поскольку кромка среза подвергается деформации и имеет излишне шероховатый вид.

Допускается лазерная резка с использованием промышленных лазерных установок, которые настроены в инфракрасном диапазоне. Однако, в этом случае, кромка среза может выглядеть, из-за использования сверхвысоких температур, обгоревшей и могут иметь место внутренние напряжения. Рекомендуется, после проведения лазерной резки, полотно отжечь в течение одного-двух часов при температуре 130 градусов Цельсия.

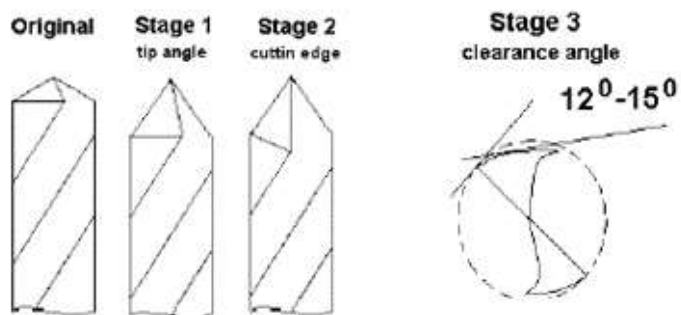
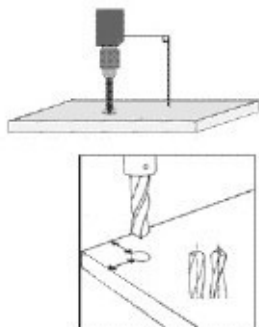
Отличных результатов можно добиться, если применить на хорошо отрегулированном станке гидромеханическую резку.



Сверление отверстий

Сверление. Рекомендуется применять специальные сверла для пластиков, но годятся также и обычные сверла для металла, если они еще не были в работе с металлом. Обычно при сверлении листов охлаждения не требуется. В случае глубокого сверления, рекомендуется охлаждение потоком сжатого воздуха и/или частое вынимание сверла, а для отвода тепла и стружки. Никогда не используйте охлаждающие масляные смеси. Для больших отверстий можно использовать цилиндрические фрезы. Всегда соблюдайте расстояние от центра

отверстия до кромки листа, которое должно быть не менее двукратного диаметра отверстия, минимум 6мм. Убедитесь, что просверленные отверстия имеют гладкую поверхность без следов трещин или шероховатости, что может быть причиной разлома во время закрепления



Сверление угол зазора (градусы) - 5-15;
передний угол (градусы) - 0-5;
верхний угол (градусы) - 110-130;
спиральный угол (градусы) – 30;
скорость резанья (м/мин) - 15-30;
подача(мм/об) - 0,1-0,3;

Фрезерование.

Можно использовать универсальные вертикально-фрезерные станки с очень острыми фрезами, пригодными для работы по металлу.

угол зазора (градусы) 5-15;
передний угол (градусы) 0-10;
скорость резанья (м/мин) 15-30;
подача(мм/об) 0,1-0,3;

Установка.

Необходимая толщина— это функция размеров листа и предполагаемой нагрузки. Размеры обычно определяются специалистом по монтажным работам. Нагрузка (ветер или снег) должна быть определена согласно нормам для данного района и высоты устанавливаемого остекления. Следующие расчеты уместны, если лист зажат с четырех сторон, и если соблюдаются рекомендации по глубине паза, указанные в таблице. Кроме того, необходимо оставить достаточный зазор для расширения поликарбонатного листа после установки. Уплотнительные материалы должны быть химически совместимы с поликарбонатом и должны принимать определенное перемещение листа без потери адгезии. Резиновые прокладки из хлоропрена, не содержащего пластификаторы или компаунды на основе резины EPDM дают самые лучшие результаты. Расчеты допускают максимально отклонение листа 50мм, а для меньших размеров 1/25

Вертикальное остекление.

Для определения необходимых размеров листов литого поликарбоната, укрепленных со всех сторон, необходимо принимать во внимание следующие обстоятельства:

- коэффициент линейного термического расширения;
- внутренний размер рамы.

Рамы могут быть изготовлены из пластика, дерева или металла. Желательно использовать рамы с пазами, снабженными уплотнителями. Важно, чтобы размер рамы превышал размер используемого листа ПК на следующую величину:

Длина листа, мм	Минимальный зазор, мм
500	3
1000	5
1500	7.0
2000	10
3000	15.0

Глубина паза рамы - 25 мм.

Величина ветровой нагрузки при уличной установке является очень важным эксплуатационным фактором. Ветровая нагрузка может достигать величины 1000 Н/м² (100 кг/м²). Для обеспечения прочности конструкции рекомендуется выбирать толщину пластика в зависимости от габаритного размера листа:

Короткая сторона листа, м	Толщина, мм
до 400	3
до 600	4
до 800	5
до 1000	8
до 1200	10.0
до 1400	12.0
до 1600	15
до 2000	15

Соотношение ширина/длина может быть от 1/1,5 до 1/3.

При остеклении литым поликарбонатом следует обратить внимание на следующее:

- при монтаже поликарбоната необходимо оставить зазоры в раме для компенсации теплового расширения;
- уплотнительный материал не должен приклеиваться к листам;
- в качестве уплотнителя может служить эластичная резиновая продольная прокладка, не содержащая пластификаторов, из полисульфида и силиконового каучука или пластиковый профиль.

Арочные конструкции с симметричными дугами.

Монтаж с холодным сгибанием провоцирует возникновение в листах высоких внутренних напряжений. Следует иметь в виду, что минимальный радиус сгибания не должен превышать 150 толщин листа: $R_{min} (мм) = 150 \times H (мм)$:

Ширина листа, мм	Ветровая нагрузка, кг/м ²				
	40	80	120	160	200
600	3	5	6	8	10
800	4	5	6	8	10
1000	4	5	6	10	12
1200	5	5	6	10	12
1400	6	6	8	10	>12
1600	8	8	8	10	>12
1800	8	10	10	10	>12
2000	10	10	10	>12	>12

Горизонтальное остекление.

Необходимая толщина листов ПК зависит от геометрического фактора и от поверхностной нагрузки на лист. Все данные по длине и ширине листов, нагрузкам при вертикальном и горизонтальном остеклении и необходимым при этом толщинам листов представлены в таблицах 3 и 4.

Необходимая толщина листов при вертикальном креплении листов монолитного ПК в зависимости от величины ветровой нагрузки и минимальной ширины пролетов.

Толщины листов монолитного ПК при горизонтальном креплении в зависимости от величины снеговой нагрузки и от размеров пролетов:

Длина пролета, м	Нагрузка кг/м ²																			
	60				75				96				200				400			
	ширина листа, м				ширина листа, м				ширина листа, м				ширина листа, м				ширина листа, м			
	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2	0,5	1	1,5	2
1	4	8	8	8	5	8	10	10	5	8	10	10	6	6	10	12	8	12	12	>12
2	4	8	8	12	5	8	10	12	5	10	12	12	6	10	12	>12	8	12	>12	>12
3	4	8	12	>12	5	10	12	>12	5	10	12	>12	6	12	>12	>12	8	>12	>12	>12
4	4	8	12	>12	5	10	12	>12	5	10	>12	>12	6	12	>12	>12	8	>12	>12	>12
5	4	8	12	>12	5	10	>12	>12	5	12	>12	>12	6	12	>12	>12	8	>12	>12	>12

Так же, как и обычное стекло, монолитный поликарбонат устанавливается на или в держащую конструкцию, в которой полотно закрепляется за две большие стороны или за четыре угла. Монолитный поликарбонат устанавливают обычно двумя способами, один из которых называют «сухим», другой «влажным».

Для монтажа полотна используют полимерную совместимую замазку, которая накладывается по всей длине рамы. После этого происходит процесс остекления с обязательным учётом зазоров, которые оставляются на случай термического расширения. На следующем этапе все листы, которые применяются для остекления, устанавливаются по периметру после предварительной обработки замазкой. На последнем этапе все элементы конструкции обрабатываются при помощи герметика, который подходит для этих целей. В подавляющем большинстве случаев применяется силикон или его производные.

«Влажный» способ крепления при монтаже монолитного поликарбоната

Использование резиновых прокладок и сухих резиновых полосок, заменяющих традиционную замазку с последующей обработкой граней силиконом, на сегодняшний день считается скорее альтернативным методом монтажа поликарбоната.

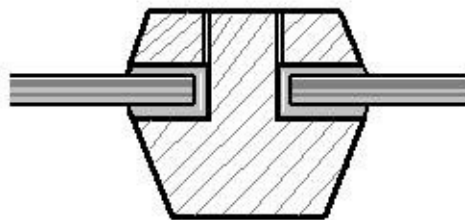


рисунок 1.

На рисунке 1 показано типичное остекление монолитным поликарбонатом при помощи влажного способа монтажа. При этом способе используется периферийная герметизация панелей с помощью замазки, а также обработка снаружи и внутри силиконом. Монтаж показан на примере обычной деревянной рамы.

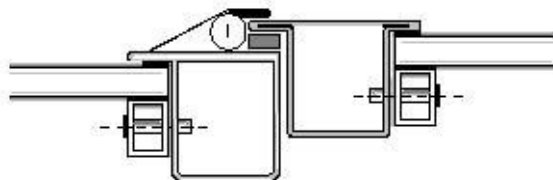


рисунок 2.

На рисунке № 2 показано обычное остекление монолитным поликарбонатом с использованием «влажного» способа, но уже с применением резиновых прокладок, кроме периферийной герметизации и панелей. В этом случае также производится обработка силиконом с наружной и внутренней части. В данном случае для примера взята металлическая оконная рама.

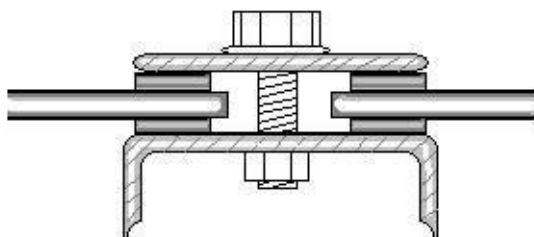


рисунок 3.

На рисунке № 3 показано остекление, считающееся типичным, поликарбонатом монолитным с применением «влажного» способа и использованием резиновых прокладок с двух сторон. Как и в других способах. Здесь используется периферийная герметизация и панели. Обработка силиконом также проводится с внешней и наружной сторон. Для примера в данном случае использована сверхмощная опорная рама из стали.

«Сухой» способ крепления при монтаже монолитного поликарбоната.

В этом процессе применяют только механические средства, среди которых крышки с резиновыми уплотнителями и прокладками, различные профили и прочие элементы. Этот способ не основан на химических реакциях и соединениях клеящих веществ или на особых свойствах каких-либо материалов. В этом методе все крепления осуществляются за счёт использования разнообразных шайб, гаек, болтов, саморезов, шурупов и тому подобного. Кроме этого, этот способ позволяет осуществлять работы с большими пространствами.

В данном методе вся система монтажа проектируется так, чтобы влага, которая проникает в верхний защитный слой, после накопления в дренажной системе уходила, не достигая внутренней прокладки. В световых шлюзах, которые устанавливаются под углом, это имеет особое значение.

«Сухой» способ монтажа монолитного поликарбоната хорошо подойдёт и для проведения других работ. К

примеру, установки звукопоглощающих экранов или перегородок. Важно, чтобы рама была доступна для возможности делать заступы не менее 15-ти миллиметров, что необходимо на случай термического расширения.

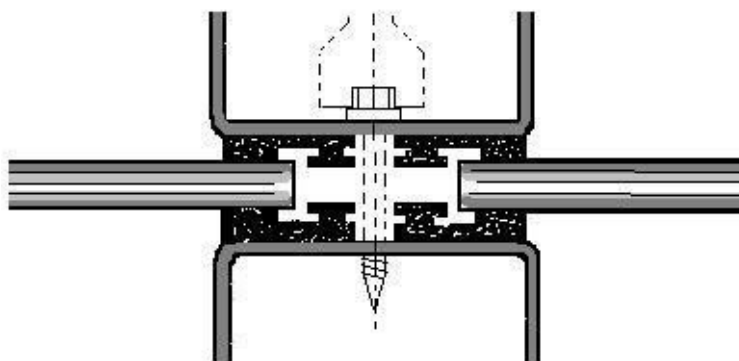


Рисунок 4.

Остекление с использованием обычных стальных профилей и специальных прокладок, считающееся типичным.

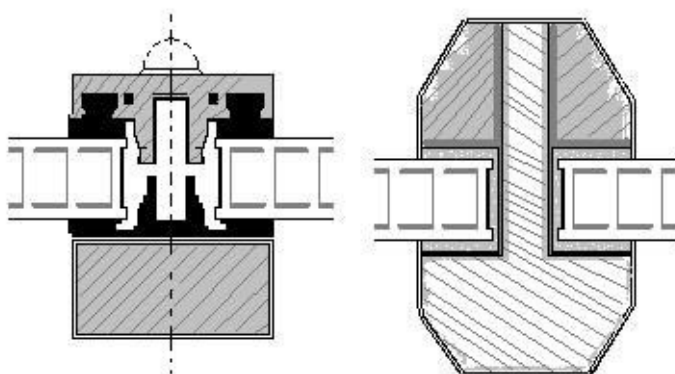


рисунок 5.

На рисунке № 5 показано типичное остекление, при котором происходит комбинирование стальных и деревянных профилей, а также специальных прокладок EPDM.

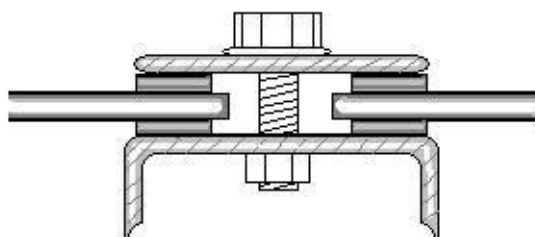


рисунок 6.

На рисунке № 6 приведён пример типичного остекления стальными сверхмощными профилями и специальными прокладками.

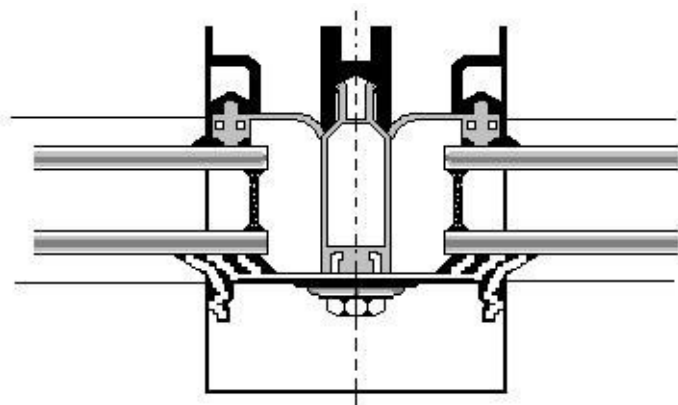


рисунок 7.

На рисунке № 7 показаны существующие стеклянные или алюминиевые конструкции для перегородок, которые являются опциональными для остекления и особенно удобны для использования в ограниченном пространстве.

• **ВАЖНО!!! ИЗЛИШНЯЯ ПЕРЕТЯЖКА ЛИСТА В МЕСТАХ КРЕПЛЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕГОДНОСТИ ВСЕЙ КОНСТРУКЦИИ.**

-
-
-

• **Показатели минимального радиуса изгиба для панелей из монолитного поликарбоната.**

Толщина монолитного поликарбоната, мм	Минимальный радиус изгиба, мм
4	700
5	900
6	1100
8	1500
10	1800
12	2200
15	2700

• **Дополнительная обработка панелей**

Механическая обработка

Монолитный поликарбонат относится к тем материалам, которые достаточно податливы к механической обработке. Однако, для того, чтобы избежать крайне нежелательного перегрева, нужно принять специальные меры. Для того, чтобы обеспечить высокое качество поверхности применяются высокие скорости резки, но в случае с монолитным поликарбонатом может возникнуть необходимость в остановке станка, для того, чтобы полотно остыло. Для того, чтобы избежать нежелательного перегрева рекомендуется использовать острый режущий инструмент.

Склеивание

Рекомендуется для склеивания поверхностей применять клей горячего отверждения на полиамидной основе.

Для конструкций, подвергающихся большим нагрузкам, к которым предъявляются повышенные требования к ударопрочности и устойчивости к атмосферным явлениям, рационально использовать клей на силиконовой основе. Подобный клей отлично закрепляет соединения. Кроме этого, силиконовые клеи способны обеспечить надёжное сцепление с металлом, стеклом и прочими пластиками.

Полировка и очистка поверхностей

Для того, чтобы обезжирить и очистить поверхность перед окрашиванием, рекомендуется использовать изопропиловый спирт. Влага, которая остаётся на поверхности после предварительной обработки, убирается с помощью сухой тканевой тряпки. Таким способом можно удалить следы, которые остаются после удаления полиэтиленовой плёнки.

Для того, чтобы панели промыть или очистить от пыли, сегодня на рынке предлагаются разнообразные распыляемые очистители, содержащие растворители специальных составов и парафин. Эти очистители оставляют на полотне защитный глянцевый слой, который обеспечит полотну дополнительную защиту от статического электричества и обладает пылеотталкивающими свойствами.

Панели монолитного поликарбоната можно отлично отмыть, используя мягкую хлопковую ткань и раствор воды с детергентом. Для очистки рекомендуется применять мягкие составы, подобные тем, которые используются для мытья посуды. Не стоит пользоваться составами, которые применяются для очистки стёкол, содержащих аммиак, поскольку на поликарбонат они действуют разрушительно. Регулярное использование воды и детергента может привести к образованию солевых отложений на поверхности полотна.

Покраска

Для того, чтобы покрасить панели монолитного поликарбоната можно использовать самые разнообразные красящие составы. В большинстве случаев, для этого используют двухкомпонентные краски на эпоксидной или полиуретановой основе. Следует избегать использования красок, которые содержат растворители или разбавители, поскольку такое окрашивание может повредить поликарбонат монолитный. В случаях, когда есть возможность быстрой сушки и немедленного выпаривания растворителей, допускается применение стандартного печатного оборудования или трафаретов в сочетании со стандартными красками. На сегодня существует достаточное количество красок, которые можно совмещать с поликарбонатом.

Другие способы термоформовки представляют все уже перечисленные выше методы с допуском возможности комбинирования. Для декорирования монолитного поликарбоната также используются выдувание или вдувание, нагревание и механическое выдавливание. С помощью этих способов удаётся создавать трёхмерные изображения на поверхности полотна, которые по крепости и жёсткости превосходят плоские изображения с аналогичной толщиной.