

Конструкции из сотового поликарбоната

Нелли Никульшина, специалист компании «Пластик-Альянс»

Сотовый поликарбонат давно и прочно завоевал российский строительный рынок. Сегодня он знаком практически всем. Тем не менее, повторим еще раз основные достоинства этого материала.



Уникальный комплекс свойств сотового поликарбоната

Сотовый поликарбонат (реже его называют «ячеистый поликарбонат», «многослойный поликарбонат» или «пустотелые панели из поликарбоната») представляет собой полые светопропускающие панели различной толщины и структуры, которые производятся методом экструзии из «антивандального» прозрачного полимерного материала – поликарбоната. Панели толщиной 4, 6 и 8 мм состоят из двух слоев, соединенных продольными ребрами жесткости, образующими воздушные прослойки. Материалы большей толщины (10, 16, 20, 25, 32, 35, 40 мм), как правило, имеют более сложную структуру, включающую три и более слоев и усиленную скрещенными ребрами жесткости. Благодаря наличию воздушных полостей внутри панелей, сотовый поликарбонат очень легкий (см. табл. 1, 2) и отличается высокими показателями тепло- и звукоизоляции. Для наружного применения выпускаются панели с УФ-защитным слоем, которые не только благоприятно рассеивают свет, но и задерживают при этом вредный спектр ультрафиолетовых лучей, пропуская, в зависимости от толщины и цвета, от 55 до 86% видимого света и весь спектр полезных для человека и растений лучей солнца.

Сотовый поликарбонат очень конструктивен: по соотношению «собственный вес – прочность – термическое сопротивление» он, безусловно, уникален и является самым совершенным материалом на сегодняшний день.



Панели способны выдерживать снеговые и ветровые нагрузки до 400 кг/м². По теплоизоляционным свойствам сотовый поликарбонат толщиной более 8 мм не уступает стеклопакету с аргоновым заполнением, а сопротивление теплопередаче панелей толщиной 32 мм достигает 0,71 м² °С/Вт, что превышает

Таблица 1. Благодаря воздушной прослойке, образуемой продольными ребрами жесткости, панели сотового поликарбоната практически «невесомы»

Толщина панели, мм	4	4,5	6	8	10	16	25
Вес панели (кг/м ²)	0,8-0,9	1,0	1,3	1,5-1,7	1,7-2,0	2,7-3,0	3,2-3,7



Таблица 2. Сравнение веса панелей сотового поликарбоната с весом других материалов, используемых для остекления, кг/м²

Толщина, мм	Сотовый поликарбонат	Одинарное остекление	Двойное остекление	Оргстекло	Монолитный поликарбонат	ПВХ
4	0,8 – 0,9	10	20	4,76	4,8	5,6
6	1,3	15	30	7,1	7,2	8,4
8	1,5-1,7	20	40	9,4	9,6	11,2
10	1,7-2,0	25	50	11,8	12	14

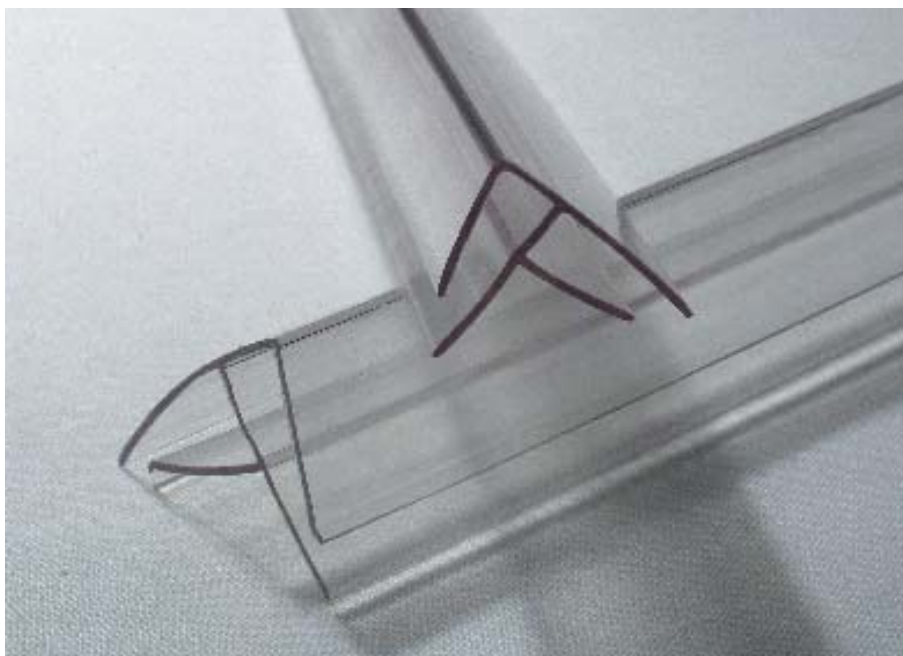
показатели трехкамерных стеклопакетов (см. табл. 3). Данные свойства материала являются весомыми аргументами в пользу сотового поликарбоната при необходимости прозрачного перекрытия и остекления (при отсутствии необходимости сквозного видения) различных зданий и сооружений.

Сотовый поликарбонат не бьется. В совокупности с пожаробезопасностью, это также выгодно отличает его от других видов прозрачных материалов – и стекол, и пластиков.

Возможность осуществлять интересные архитектурные проекты дает такие свойства этого материала, как гибкость (возможность

Таблица 3. Сравнение показателей К (количество тепла, проходящее через 1 м² остекления), Вт/м² °С

Толщина, мм	Сотовый поликарбонат	Одинарное остекление	Двойное остекление
4,5	3,8-4,0	5,8	3,0
6	3,5-3,7	5,8	3,0
8	3,0-3,4	5,7	3,0
10	2,5-3,2	5,7	3,0
16	2,0-2,5	5,5	3,0
25	1,7		



Угловой поликарбонатный профиль





создания арочных и купольных покрытий с радиусом до 0,7 м (см. табл. 4) и большие размеры панелей (до 2100 x 12000 мм).

окружающей архитектурой, выглядят очень привлекательно. Белые панели могут быть полупрозрачными или практически непро-

Таблица 4. Диапазон допустимых радиусов изгиба сотового поликарбоната разных производителей

Толщина панели	4 мм	4,5 мм	6 мм	8 мм	10 мм	16 мм	25 мм
Минимальный радиус изгиба, м	0,6-0,7	0,75	0,9-1,05	1,2-1,5	1,5-1,75	2,8-11,2	3,7-17,5

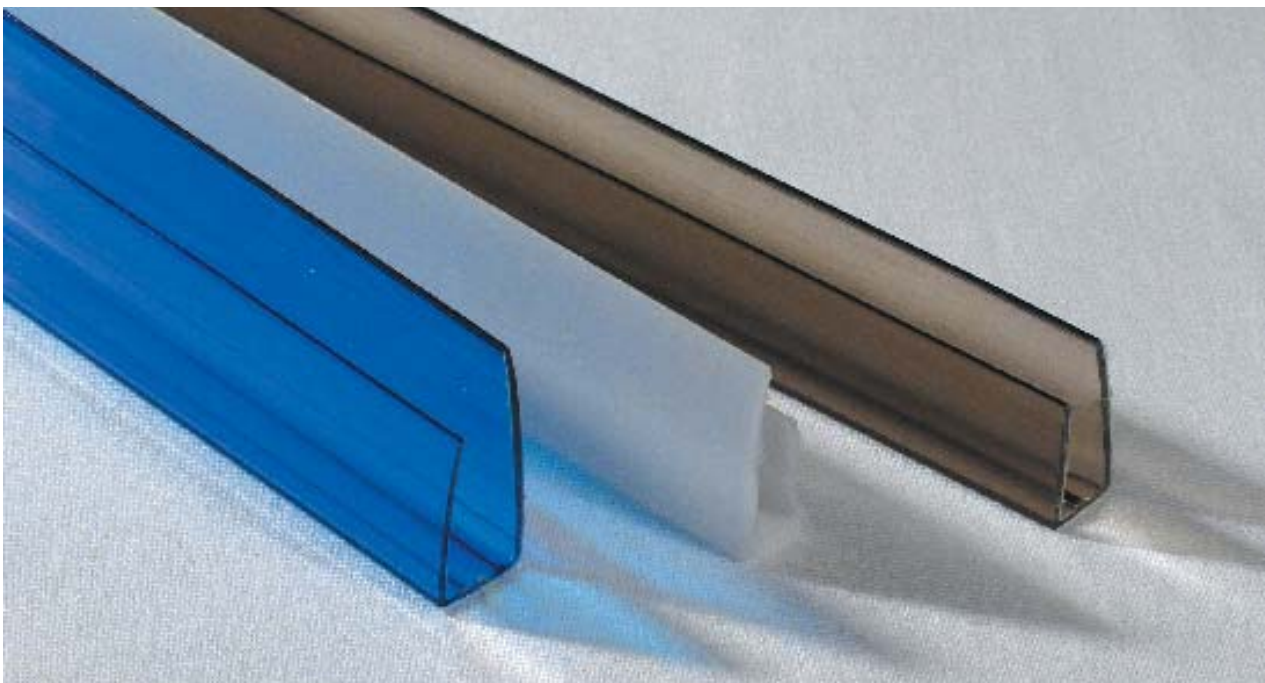
Разработанные специально для сотового поликарбоната системы монтажа, включающие соединительные профили (с аналогичными радиусами изгиба – табл. 4), угловые, коньковые и торцевые профили, герметизирующие ленты, термошайбы, обеспечивают удобство, высокую скорость и технологичность монтажа сотового поликарбоната.

Важно, что для каждого вида конструкций можно использовать оптимальный, функционально обоснованный вид панелей (по толщине, цвету, светопропускающей способности). Максимальную освещенность дают прозрачные панели. Тонированные панели «бронза» несколько приглушают проникающий свет, оставаясь тем не менее прозрачными. Прозрачные синие, зеленые, «бирюзовые» панели отличаются насыщенным красивым цветом и, при условии согласованности по цвету с

зрачными («опал»). Для выбранного варианта панелей всегда можно подобрать аналогичные по прозрачности и цвету поликарбонатные системы монтажа, что придаст любой конструкции эстетическую завершенность.

Светопрозрачные конструкции из сотового карбоната

Сотовый поликарбонат с каждым годом играет все более важную роль в формировании архитектурного облика российских городов. Неудивительно, что это – самый популярный материал для козырьков и навесов (в т.ч. АЗС), оформления входных групп зданий, перекрытия муниципальных автостоянок, остановок общественного транспорта и торговых киосков. Подобные классические примеры удачного применения сотового поликарбоната можно увидеть сегодня практиче-



Торцевой поликарбонатный профиль



Коньковый поликарбонатный профиль

ски на любой улице Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода и других российских городов.

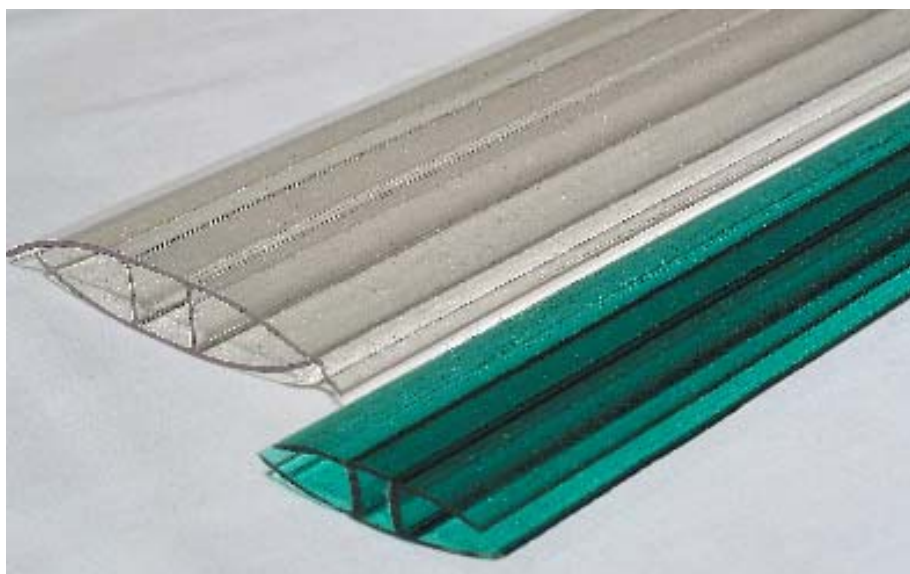
С применением сотового поликарбоната сегодня повсеместно сооружаются светопрозрачные купола и перекрытия оригинальной сложной формы, а также атриумы современных торговых центров. Зенитные фонари и вертикальное остекление (при отсутствии необходимости сквозного видения) промышленных и общественных зданий – также уже традиционные области эффективного использования этого материала. Великолепные образцы архитектуры, наглядно демонстрирующие достоинства сотового поликарбоната – и внешние, и конструктивные – светопрозрачные перекрытия вокзалов и перронов железнодорожных станций.

Сотовый поликарбонат успешно применяется в строительстве и реконструкции спортивных сооружений. Это – легкие навесы над трибунами стадионов, прозрачные перекрытия теннисных кортов, бассейнов и спорткомплексов. В российских климатических условиях – с большим количеством осадков, продолжительной зимой и ненастной погодой, сопровождающей большую часть весны и осени, перекрытие спортивных сооружений вполне оправдывает себя, обеспечивая их функционирование в течение всего года с максимальным комфортом для спортсменов и посетителей. Сегодня уже накоплен большой опыт строительства подобных конструкций из сотового поликарбоната. Они долговечны и надежны, красивы и повышают престижность отечественных спортивных сооружений.

Сотовый поликарбонат сегодня широко применяется в частном строительстве. Помимо изящных козырьков и навесов, это – прозрачная кровля веранд и беседок, крытые

галереи, павильоны для бассейнов (стационарные и мобильные – с раздвигающимися секциями), крыши зимних садов и другие светопрозрачные конструкции.

Сотовый поликарбонат – наилучший материал для покрытия теплиц на сегодняшний день, т.к. даже самые тонкие панели по теплоизоляционным свойствам значительно превосходят простое остекление и при этом не бьются, а их монтаж с применением специальных профилей не представляет особых проблем. Высокие теплоизоляционные свойства панелей, присущая этому материалу избирательность в пропускании солнечных лучей, улучшение освещенности растений и специальная монтажная система, ликвидирующая утечки тепла через рамы



Соединительный неразъемный профиль (Н-профиль)



остекления, позволяют до 50% снизить затраты на обогрев и существенно повысить сбор урожая в теплицах с использованием сотового поликарбоната. Высокая скорость и технологичность монтажа крупногабаритных, но легких панелей – залог успешного строительства или реконструкции, которые могут быть произведены в кратчайшие сроки и с минимумом трудозатрат. Высокий коэффициент конструктивного качества материала (совокупность высокой несущей способности и чрезвычайно малого удельного веса панели) впервые позволил значительно увеличить световые проемы теплицы. Ударопрочность и долговечность материала (для этого панели обязательно должны иметь УФ-защитный слой!) позволили, наконец, избавиться от необходимости ежегодного ремонта теплиц.

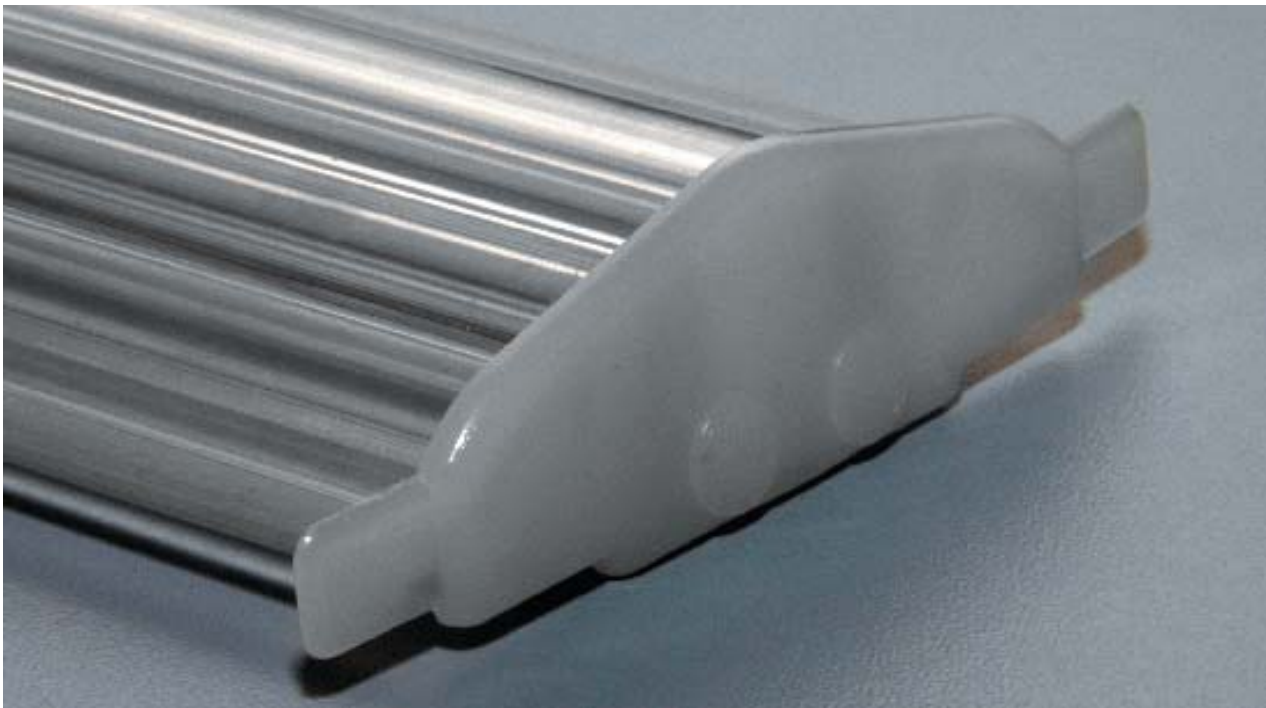
Благодаря привлекательному внешнему виду сотового поликарбоната, его сверкающей поверхности и особой «игре света» при удачно расположенной подсветке, этот материал широко используется дизайнерами. Шумоизолирующие перегородки из этого материала пропускают достаточно света и одновременно скрывают огораживаемое пространство. С помощью специальных алюминиевых и поликарбонатных профилей они легко монтируются в конструкции сложной гео-

метрической формы и придают помещению современный респектабельный вид. Сотовый поликарбонат используется и в конструировании потолков – как в стандартных вариантах (в качестве панелей подвесных потолков), так и в авторских проектах. Достоинства материала в этой области – создание легких (в том числе и сводчатых) конструкций, возможность внутренней подсветки потолка, необычные эффекты преломления света. Кроме того, отолок из сотового поликарбоната – простой способ решения проблем дополнительной тепло-, гидро- и звукоизоляции, часто возникающих при реконструкции помещений.

Приведенные примеры использования сотового поликарбоната, конечно, не охватывают все области его применения. Ежегодно появляются и реализовываются новые замечательные проекты, максимально использующие достоинства этого материала.

Сотовый поликарбонат и системы его монтажа на российском рынке

Сотовые панели толщиной от 4 до 40 мм производятся методом экструзии из гранул поликарбоната во многих странах по единой технологии. Впервые в мире сотовый поликарбонат был произведен в 70-х годах в Израиле компанией POLYGAL под одноименной



Торцевая заглушка эстетично закрывает торец профиля и предохраняет его внутреннюю полость от проникновения воды, пыли, насекомых



маркой POLYGAL®. Приблизительно в то же время производство этого материала было начато и в США компанией GENERAL ELECTRIC под маркой LEXAN Thermoclear®, получившей наибольшую известность и ставшей практически нарицательным названием сотового поликарбоната.

Новый уникальный материал стремительно завоевывал популярность. Производство сотового поликарбоната было освоено в европейских странах: в Германии – марки MAKROLON® и DECARGLAS®, Италии – DAULUX®, Франции – AKYVER® и SPARLUX®, Швейцарии – MACROLUX®, Голландии – MARLON® ST LONGLIFE, Англии – SUNLITE®, в некоторых азиатских странах, в том числе – в Китае, Иране, Турции (POLICAM®), а в 2004 г. – в Украине (STRONEX®). В 2005 г. производство сотового поликарбоната налажено в России на подмосковном заводе «Полиальт». Это удалось осуществить компании «КОРОС». Марка отечественного сотового поликарбоната – SELLEX®.

С ростом популярности светопрозрачных конструкций из сотового поликарбоната объем импорта этого пластика на территорию РФ ежегодно увеличивался в несколько раз и через некоторое время стал существенно выше объема поставляемых специализированных монтажных систем. Поэтому остро стояла проблема комплектации панелей необходимыми профилями, в первую очередь – поликарбонатными соединительными и торцевыми профилями. Решение этой проблемы еще в 2001 г. удалось осуществить московской компании «ПЛАСТИК-АЛБЯНС». Сегодня компания выпускает практически весь ассортимент комплектующих для монтажа сотового поликарбоната. Поликарбонатные профили обеспечивают быстрый, легкий, качественный монтаж светопрозрачных конструкций. Они отличаются повышенными характеристиками ударопрочности, морозостойкости, пожаробезопасности, имеют те же радиусы сгибания, что и панели, тот же коэффициент расширения. Конструкция, собранная с помощью поликарбонатных профилей, благодаря идентичности материала профиля и панелей (в том числе и по цвету) выглядит монолитной. Сплошная сверкающая поверхность такого покрытия всегда великолепна – и в козырьках, и в теплицах, и в покрытиях бассейнов, и в вертикальном остеклении.

Многие из производителей сотового поликарбоната предусмотрительно на каждую панель (на ее защитную полиэтиленовую пленку) наносят краткие рекомендации по



монтажу панелей и предлагают свои системы монтажа этого материала, включающие алюминиевые или поликарбонатные профили, т.к. нарушение правил монтажа и использование неподходящих комплектующих всегда приводят к плачевным результатам – коробление кровли, смятие панелей и неустраняемые загрязнения их внутренних полостей и т.д.

Выбор метода монтажа панелей

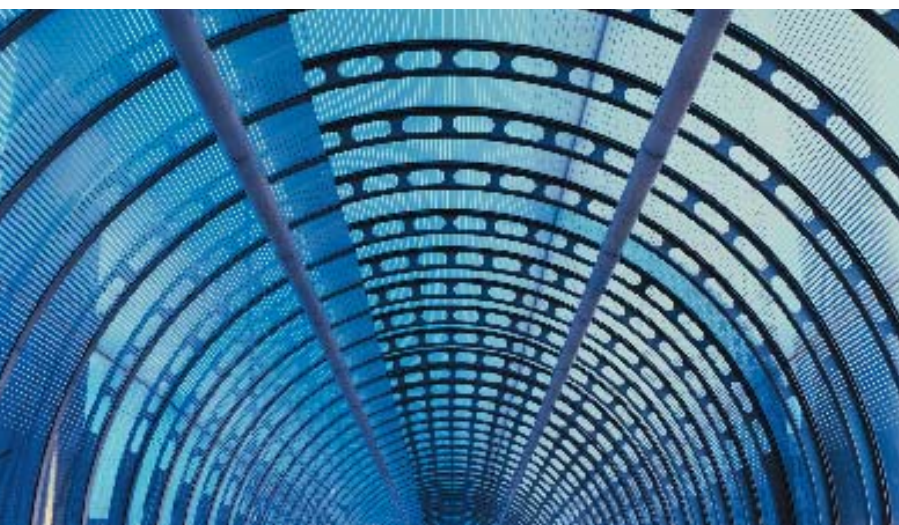
1-й метод. За рубежом достаточно часто покрытие из сотового поликарбоната собирается с применением только соединительных профилей – алюминиевых или поликарбонатных типа «Полискреп». Листы нарезаются вдоль длины в соответствии с рекомендуемым шагом продольных опор, края их укладываются на базовые профили, укрепленные на опорах, и закрываются верхними профилями. Т.о. панели оказываются «зажатыми с двух сторон». При использовании этого способа монтажа нет необходимости в дополнительном креплении панелей к каркасу. Это решение действительно очень удобно и эстетично. Однако в нашем климате с серьезными снеговыми нагрузками этот способ монтажа пока не очень прижился – он значительно увеличивает стоимость конструкции, т.к. шаг опоры вынуждены существенно ограничивать (<60 см) и использовать в 2-3 раза больше соединительных профилей, при этом теряется светопропускание покрытия, увеличивается трудоемкость и время монтажа. Этот способ монтажа оправдан в арочных конструкциях с



Термошайбы для крепления панелей

небольшими пролетами и крутыми радиусами арки (близкими к минимальным радиусам сгибания панелей). Например, шаг арок 1,05 м (лист режется вдоль пополам) приемлем для 6 мм панели в арочной конструкции с радиусом арочного свода не более 1 м, для 10 мм панелей – с радиусом не более 2 м. Дополнительного крепления панелей к обрешетке каркаса не потребуется, удорожание конструкции будет несущественным, а выглядеть она будет очень привлекательно. Но это – частный случай, составляющий не более 10% от общего количества проектов конструкций из сотового поликарбоната.

2-й метод. Не столь часто применяется и метод монтажа, при котором нарезанные по размеру панели вставляются в рамы, т.е. «за-



жимаются с 4-х сторон» (как в стеклопакете). Этот метод применяется в основном в остеклении и изготовлении подвесных потолков, он составляет совсем небольшой процент от общего количества проектов.

3-й метод. Еще реже используется способ монтажа, при котором крепление установленных целиком панелей шириной 2,1 м к каркасу конструкции осуществляется только к поперечной обрешетке. Обрешетка в данном случае располагается столь часто, что этот метод в большинстве случаев ничем не оправдан. Более-менее приемлем он оказывается только при использовании панелей толщиной 16-25 мм, когда шаг обрешетки становится больше 60 см.

4-й метод. Наиболее популярное решение в России – способ монтажа, при котором панель условно считается «зажатой с 4-х сторон». Как и в предыдущем методе, панель не режется, а устанавливается целиком с обязательным опиранием ее продольных краев на несущие опоры каркаса, идущие с шагом 2120 мм. Соединительные профили устанавливаются только на эти опоры. К промежуточным продольным опорам (расположенным через 70 см или через 1,05 м) и обрешетке (через 1,0-5,0 м – в зависимости от толщины панели и приемлемых прогибов при действующих нагрузках) панель крепится с помощью саморезов, которые рекомендуется снабжать термошайбами. Это – наиболее экономичный и простой метод монтажа, который подходит практически для всех конструкций.

Независимо от выбранного вами метода монтажа, следует иметь в виду, что под воздействием смены температур (лето-зима) изменение линейных размеров панели будет составлять 4 мм/п.м, поэтому жесткое крепление панелей должно быть исключено! Жесткое крепление панелей – одна из наиболее распространенных ошибок монтажа (возможно, вам приходилось встречать непривлекательные конструкции с покоробленными листами). Для компенсации термического расширения панелей используется «плавающее крепление» панелей в специализированных профилях, а диаметр отверстия в панели при креплении их саморезами должен быть на 2-3 мм больше диаметра «ножки» термошайбы. Не забудьте также, что отверстие в панели должно находиться на расстоянии не менее 4 см от ее края.

Рекомендации по монтажу конструкций из сотового поликарбоната читайте в следующем номере. **КХИ**