

Технический справочник



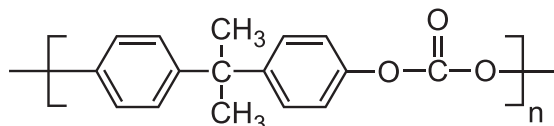
Содержание

Раздел I. ПОЛИКАРБОНАТ	3
1.1. Свойства сотового и монолитного поликарбоната	3
1.2. Технические характеристики сотового и монолитного поликарбоната TM Macrolux и TM Makrolon....	7
1.3. Свойства и технические характеристики сотового поликарбоната эконом-класса.....	11
1.4. Рекомендации по хранению, обработке, монтажу и эксплуатации сотового и монолитного поликарбоната	12
1.5. Комплектация к листам сотового поликарбоната	18
1.6. Системы сотового поликарбоната	20
А) Основные свойства и технические характеристики	20
Б) Описание компонентов системы	22
В) Рекомендации по расчету обрешетки и монтажу систем сотового поликарбоната	24
1.7. Монолитный профилированный поликарбонат	27
Раздел II. ПРОФИЛИРОВАННЫЙ ПВХ	28
2.1. Свойства профилированного ПВХ	28
2.2. Разнообразие профилированного ПВХ TM Ondex и его технические характеристики:	30
А) Ondex Ecolux.....	30
Б) Ondex Sollux.....	33
В) Ondex HR	35
2.3. Применение профилированного ПВХ TM Ondex	40
2.4. Рекомендации по хранению, обработке, монтажу и эксплуатации профилированного ПВХ	41
2.5. Вспененный профилированный ПВХ TM Paltop (эконом-вариант)	45
Раздел III. ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ	47
3.1. Свойства экструдированного пенополистирола	47
3.2. Технические характеристики экструдированного пенополистирола TM Styrodur и Styrisol.....	48
3.3. Рекомендации к применению	49
А) Таблицы применений ЭПП Styrodur и Styrisol	49
Б) Теплоизоляция промышленных полов	50
В) Теплоизоляция наклонной кровли	51
Г) Теплоизоляция инверсионной кровли	52
Д) Капитальный ремонт крыш	54
Е) Теплоизоляция фундамента	55
Ж) Теплоизоляция I этажа зданий без подвала	56
З) Теплоизоляция системы обогрева полов	57
И) Теплоизоляция мостиков холода	58
К) Теплоизоляция полых стен	60
Л) Теплоизоляция потолков.....	61
М) Утепление лоджий и балконов	61
Н) Защита автомобильных и ж/д дорог от промерзания	62

РАЗДЕЛ I. ПОЛИКАРБОНАТ

1.1. Свойства сотового и монолитного поликарбоната

Поликарбонат относится к классу синтетических полимеров и является сложным полиэфиром угольной кислоты и фенолов. Отсюда и само название — все производные угольной кислоты называются карбонатами. Формула поликарбоната выглядит таким образом:



Поликарбонат — самый прочный из всех известных полимеров. Ароматические составляющие поликарбоната сочетаются с углекислотными остатками, что способствует тому, что он обладает почти абсолютной прозрачностью, чрезвычайной стойкостью к ударам, высокой прочностью на разрыв и изгиб, тепло- и огнестойкостью, термопластичностью. Его свойства мало изменяются с ростом температуры, а критически низкие температуры, ведущие к хрупкости, находятся за пределами возможных отрицательных температур эксплуатации. Благодаря УФ-защитному слою, нанесенному методом коэкструзии, поликарбонат обладает стойкостью к УФ-излучению.

Основные характеристики поликарбоната**ЗАЩИТА ОТ УФ-ИЗЛУЧЕНИЙ**

Листы поликарбоната имеют защиту от ультрафиолетового излучения в виде нанесенного соэкструзией стабилизирующего покрытия, которое дает возможность использовать материал на открытом воздухе в течение 10 лет без изменения свойств и потери необходимых качеств. Благодаря этому свойству, предметы, находящиеся в помещении, застекленном поликарбонатом, не подвержены выгоранию.

Листы обладают чрезвычайно высокой стойкостью к погодным условиям благодаря соэкструдированному слою УФ-защиты. Этот слой состоит из того же базового полимера, что и сам лист, и поэтому равномерно сплавляется с ним. Отслаивание защитного слоя невозможно даже после многолетней эксплуатации на открытом воздухе или при гибке листов. При установке листов слой УФ-защиты должен располагаться с верхней/наружной стороны.

**СВЕТОПРОПУСКАНИЕ**

Светопропускание поликарбонатных плит в зависимости от цвета, толщины и структуры составляет: до 83–90% для прозрачных бесцветных листов и до 65% для прозрачных цветных. А благодаря сотовой структуре и преломлению света, ПК обладает хорошим светорассеиванием.



ПРОЧНОСТЬ И ВЕС

Поликарбонат — самый прочный из всех известных полимеров. От 8 мм (монолитный) — он пуленепробиваемый, при этом значительно легче стекла и может быть абсолютно прозрачным. Ударопрочность характеризуется не только отсутствием осколков при разрывной деформации, но и не возникновением таких деформаций вообще.

Легкий вес сотовых листов позволяет значительно снизить затраты на несущую конструкцию.

Листы Makrolon® обеспечивают гарантированную защиту от града, благодаря высокой ударной вязкости материала. Эти выдающиеся свойства

были подтверждены в процессе многократных испытаний, воспроизводящих воздействие града. Во время испытаний гранулы из полиамида 66 диаметром 20 мм и весом около 4,5 г выстреливались при комнатной температуре в поверхность листа, уже подвергшегося погодным воздействиям, со скоростью 21 м/с, с кинетической энергией 1 Дж. В соответствии с данными исследований, реальные частицы града диаметром 23 мм имеют скорость падения 17 м/с и кинетическую энергию 1 Дж.

Ударопрочность этих листов также дает уверенность, что они не могут быть повреждены и другими ударными нагрузками, например, падающими с деревьев орехами.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

Коэффициент теплопередачи «К» в зависимости от толщины и структуры листа составляет от 4,1 Вт/(м²·К) (для 4 мм) до 1,4 Вт/(м²·К) (для 32 мм). Коэффициент теплопередачи стеклопакета 4-12-4 составляет 2,9 Вт/(м²·К). Поэтому сотовый поликарбонат является наиболее эффективным решением для конструкций, где необходимо соединить высокую прозрачность и теплоизоляцию.

ШУМОИЗОЛЯЦИЯ

Плиты сотового поликарбоната обладают полезным свойством шумоизоляции. В зависимости от типа листа, характерные значения звукоизоляции могут колебаться от 10 до 21 дБ.

ПОЖАРОСТОЙКОСТЬ

Листы сотового поликарбоната Makrolon® и Macrolux® по европейской классификации относятся к классу В1 трудновоспламеняемых самозатухающих материалов. По сравнению с другими пластиковыми материалами, используемыми в строи-

Типичная классификация по классу огнестойкости листов Makrolon®

Страна	Стандарт	Типичная классификация
Европа	EN13501-1	B-s1 d0 или C-s2 d0
Германия	DIN 4102	B1–B2
Франция	NF 92 501/505	M1–M2
Великобритания	BS 476, part 7	Класс 1Y
Италия	CSE RF 2/75/A& 3/77	класс 1
Россия, Украина	ГОСТ 30244-94	Г1

тельной индустрии, поликарбонатные листы обладают большой огнестойкостью, не распространяют пламя и не выделяют токсичных газов при горении.

Самозатухание, малый удельный вес и структура позволяют листам размягчаться под действием пламени. При этом в них образуются отверстия, материал усаживается в направлении от источника огня, не позволяя пламени распространяться. Дым и тепло рассеиваются через образовавшиеся отверстия в листе, что приводит к значительному снижению температуры в помещении и, что более важно, уменьшает нагрузку на поддерживающие конструкции. В результате лист действует как вытяжка. Удаление тепла способствует снижению термической нагрузки на здание при температуре 300 °С и более в полном и растущем пламени. Преимуществом в данном случае является более длительная пожарная стойкость.

Регулярные тесты на огневых стендах в соответствии со стандартом DIN 53436 показали, что сотовый поликарбонат компании Bayer Sheet Europe обеспечивает не больший уровень токсичности при горении, чем природные материалы. Продукты горения не более токсичны, чем продукты горения дерева или бумаги. Продукты горения Makrolon® в основном содержат двуокись углерода, окись углерода и воду. В некоторых случаях могут выделяться незначительные количества других компонентов: алифатические и ароматические углеводороды, альдегиды, кислоты и производные фенола. При горении не выделяются цианистый водород, фосген, акролеин, хлористый водород или сернистый газ.

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Листы поликарбоната могут подвергаться воздействию различных веществ. ПК обладает высокой химической стойкостью к большинству инертных веществ.

Для того, чтобы избежать появления «волосяных» трещин, необходимо использовать соединительные профили, уплотнения и чистящие агенты, совместимые с поликарбонатом. Следует избегать контакта с пластифицированным ПВХ, цементом, растворителями, инсектицидными аэрозолями, пропитками, сильными промышленными чистящими агентами и другими растворами, вызывающими коррозию. Также нельзя использовать герметики на основе щелочей, аммиака или уксусной кислоты, заменяя их нейтральными системами. Для поликарбоната рекомендованы силиконовые герметики и уплотнители типа EPDM.



Поликарбонат стоек к:

- минеральным кислотам, в т.ч. высококонцентрированным,
- нейтральным и кислым растворам солей,
- окислителям и восстановителям,
- насыщенным алифатическим углеводородам и спиртам, за исключением метанола (метилового спирта),
- многим маслам, жирам, смазкам.

Поликарбонат портится от:

- щелочей,
- аммиака и аминов, так же как и их растворов,
- ароматических и галогенных растворителей,
- альдегидов, кетонов и сложных эфиров,
- метилового спирта.

МЕХАНИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Поверхность поликарбонатных листов чувствительна к механическим воздействиям. При контакте с абразивными веществами или при трении о шероховатые поверхности образуются царапины.

ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ

Коэффициент термического расширения поликарбоната составляет 0,065 мм/м · °С. Это, как правило, выше, чем значение коэффициента термического расширения других материалов, более распространенных для кровельных и рамных конструкций (таких, как алюминий, сталь и т.д.). По этой причине необходимо с осторожностью устанавливать соединительные элементы, применяя подходящие технические решения для компенсации разницы термического расширения.



УСТОЙЧИВОСТЬ К ВЛАЖНОСТИ

Поликарбонат не гигроскопичен и является хорошим кровельным материалом с уникальными возможностями. Но при монтаже листов, в случае повышенной влажности воздуха, возможно попадание влаги из атмосферы в каналы сотовых листов. Если не предпринять защитных мер, этот эффект может привести к образованию конденсата внутри секционных пространств, удалить который в собранной конструкции будет нелегко. Невнимательное отношение к этому свойству может повлечь за собой не только локальное помутнение, но и с течением времени вызвать зеленение и окончательную порчу сотового листа. Для избежания подобных проблем необходимо закрывать торцы (открытые секционные пустоты) самоклеящейся лентой. Это обеспечит технически надежное использование сотового поликарбоната а также убережет листы от попадания внутрь пыли, сохранив их высокую прозрачность. В случае, если конденсат уже образовался, его можно удалить, продувая пустоты сжатым воздухом.

1.2. Технические характеристики сотового и монолитного поликарбоната TM Macrolux и TM Makrolon

Таблица общих технических данных по поликарбонату

Характеристики		Ед. изм	Значение	Метод измерения
Физические				
Плотность		кг/м ³	1,2	DIN 53479
Коэффициент преломления		n ₀	1,58	DIN 53491
Влагопоглощение		%	0,36	DIN 53495
Паропроницаемость (0,1 мм)		г/м ² · толщину	15	DIN 53122
Механические				
Предел текучести σ _y		МПа	>60	DIN 53455
Предел прочности на разрыв σ _r		МПа	>70	DIN 53455
Деформация при пределе текучести ε _y		%	6	DIN 53455
Деформация при пределе прочности на разрыв ε _r		%	>100	DIN 53455
Модуль упругости (Юнга)		Мпа	2300	DIN 53457
Ударная вязкость	+ 23°C	кДж/м ²	65	DIN 53453
	– 40°C	кДж/м ²	65	DIN 53453
Упругая деформация a _k при 23 °C		кДж/м ²	35	DIN 53453
Напряжение при ударе по Изоду с надрезом		Дж/м	>700	ASTM 256-56
Твердость по Бринеллю Н 30		МПа	110	DIN 53456
Термические				
Температура размягчения (точка Вика)		°C	145–150	DIN 53460
Коэффициент теплопроводности		Вт/м · °C	0,21	DIN 52612
Коэффициент линейного термического расширения		Мм/м · °C	0,065	DIN 53752



Эксплуатационные данные монолитного поликарбоната TM Macrolux

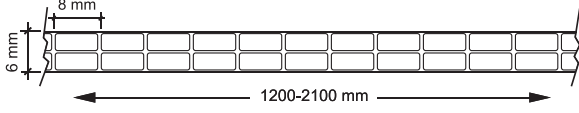
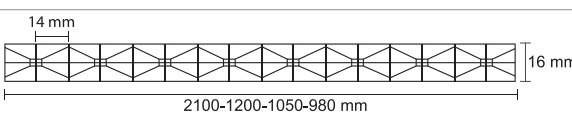
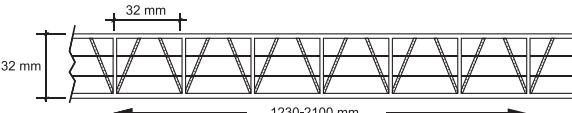
Характеристики	Ед. изм	Показатели							
Толщина листа	мм	2	3	4	5	6	8	10	12
Удельный вес	кг/м ²	2,4	3,6	4,8	6	7,2	9,6	12	14,4
Стандартные размеры листов	мм	2050 × 3050, 2050 × 6100, 1220 × 2440*							
Максимально допустимый радиус холодного изгиба	м	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5	2,25
Светопропускание	%								
Прозрачный (код 0010)		92	90	88	88	84	87	87	86
Бронза (код 0220)		—	52	52	52	52	—	—	—
Опал (код 0332)		—	60	52	46	—	—	—	—
Коэффициент линейного термического расширения	мм/м · °С	0,065							
Допустимое линейное расширение	мм/м	3							
Температура эксплуатации	°С	От –40 °С до +130 °С							



Эксплуатационные характеристики сотового поликарбоната TM Macrolux

Характеристика	Ед. изм	Показатели								
Толщина листа	мм	4	6	8	10	16	16	25	32	35
Листов на паллете	шт	100	65	50	55	35	35	30	30	20
Количество стенок (структура)		2W (2H)	3Q (3H)	3Q (3H)	3Q (3H)	5X (3H)	5W	5W	5RW	5RW
Удельный вес	кг/м ²	0,8	1,3	1,5	1,7	2,5	2,7	3,3	3,7	4,1
Ширина листа	м	2,1							1,23	2,1
Минимальный допустимый радиус холодного изгиба	м	0,7	0,9	1,2	1,5	2,4	2,4	3,8	4,8	5,25
Светопропускание	%									
— прозрачный		82	75	75	75	62	62	60	60	60
— бронзовый		40	40	40	40	40	40	35	30	30
— опал		60	60	60	55	40	40	25	20	15
Коэффициент теплопередачи	Вт/м ² · °С	3,6	3,4	3,0	2,7	2,0	1,9	1,5	1,4	1,3
	кКал/м ² · ч · °С	3,1	2,9	2,6	2,3	1,7	1,6	1,3	1,2	1,1
Коэффициент линейного термического расширения	мм/м · °С	0,065								
Допустимое линейное расширение	мм/м	3								
Температура эксплуатации	°С	От -40°С до +130°С								
Звукопоглощение	дБ	15	18	18	19	21	21	23	23	23

Структура листов сотового поликарбоната TM Macrolux

Структура	Изображение	Геометрические параметры
2W (2H)		Толщина — 4 мм, A = 6 мм
3W (3H)		Толщина — 6, 8, 10 мм, A = 8 мм
5W		Толщина — 16, 25 мм, A = 20 мм
5X		Толщина — 16, 20 мм, A = 14 мм
5 RW		Толщина — 32, 35 мм, A = 32 мм

Где A — расстояние между ребрами жесткости.

Эксплуатационные характеристики сотового ПК ТМ Makrolon

Характеристика	Ед. изм	Показатели								
Толщина листа	мм	4	6	8	10	16	16	16	20	25
Количество стенок (структура)		2Н	2Н	2Н	2Н	3Х	3Н	6Н	6Н	5Х
Структура сот										
Расстояние между ребрами жесткости	мм	6	6	10,5	10,5	25	16	20	20	20
Листов на паллете	шт	100	70	60	50	30	30	30	25	20
Удельный вес	кг/м ²	0,8	1,3	1,5	1,7	2,5	2,8	2,8	3,1	3,4
Ширина листа	м	2,1								1,2
Минимальный допустимый радиус холодного изгиба	м	0,7	0,9	1,2	1,5	2,4	2,4	2,4	3,0	Не рекомендуется сгибать
Светопропускание	%									
— прозрачный, дымчатый		79	79	81	80	66	74	59	58	54
— опал (код 1146)		77	77	78	70	54	56	49	52	40
— молочный (код 1125)		28	21	21	19	—	—	—	—	—
Коэффициент теплопередачи	Вт/м ² · °С	4,1	3,7	3,3	3,1	2	2,4	1,82	1,67	1,6
Коэффициент линейного термического расширения	мм/м · °С	0,065								
Допустимое линейное расширение	мм/м	3								
Температура эксплуатации	°С	От –100°С до +120°С								
Звукопоглощение	дБ		10	12	16	19	21	20	20	19

1.3. Свойства и технические характеристики сотового поликарбоната эконом-класса TM Basic.

СВОЙСТВА

Сотовый поликарбонат TM BASIC является продуктовой линейкой класса «эконом» и производится в Германии под контролем системы качества, сертифицированной по стандарту ISO 9001:9002.

Гарантия на сохранение свойств сотового поликарбоната TM Basic — 5 лет при условии соблю-

дения инструкций по монтажу листов сотового поликарбоната.

ОГРАНИЧЕНИЯ

Листы сотового поликарбоната TM BASIC имеют защиту от УФ-излучения только с одной стороны.

Основные технические характеристики

Показатель	Условия	Значение	Ед. измерения	Метод*
Плотность		1,2	кг/м ³	D-792
Температура тепловой деформации при нагрузке	Нагрузка 1,82 МПа	130	°C	D-648
Максимальная температура эксплуатации		+120	°C	
Коэффициент линейного теплового расширения		0,065	мм/м·°C	D-696
Предел прочности	10мм/мин	62	МПа	D-638
Удлинение при разрыве	10мм/мин	> 80	%	D-638
Ударная прочность при ударе		40 – 400	J	ISO 6603/1
Термическое расширение		3	мм/м	

* — ASTM, если не указано иначе

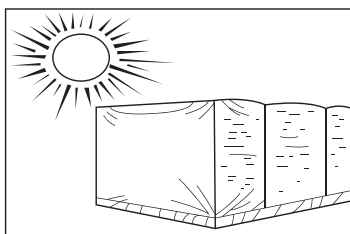
Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Ед. изм	Показатели			
Толщина листа	мм	4	6	8	10
Листов на паллете	шт	100	80	60	55
Количество стенок (структура)		2Н			
Удельный вес	кг/м ²	0,72	1,2	1,4	1,6
Ширина листа	мм	2100			
Минимальный допустимый радиус холодного изгиба	мм	800	1200	1600	2000
Светопропускание					
— прозрачный	%	82	80	80	79
— бронзовый	%	35	35	35	35
Коэффициент теплопередачи	Вт/м ² · °C	3,8	3,5	3,3	3,0

1.4. Рекомендации по хранению, обработке, монтажу и эксплуатации сотового и монолитного поликарбоната

ХРАНЕНИЕ

- Хранить плиты следует на плоской поверхности или деревянных брусках шириной не менее 100 мм, размещенных на расстоянии не более 1 м.
- Запрещается укладывать листы на разогретые поверхности (асфальт, пол и т.д.).
- Стопку плит необходимо закрыть непрозрачным материалом для защиты от прямого воздействия солнечных лучей во избежание возникновения «эффекта линзы», а также для защиты от ветра и дождя.



ЧИСТКА

Плиты поликарбоната можно мыть мягкой губкой и теплой водой, с использованием легких растворов мыла (нейтрального). После мытья рекомендуется употребление антистатических продуктов. Грязь можно удалять мягкой ветошью, которая не царапает защитный слой.

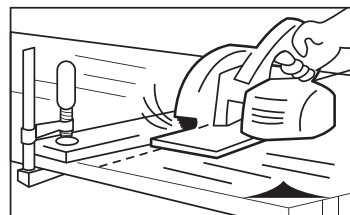
Для удаления свежих пятен краски можно использовать спирт этиловый и изопропиловый, а также бензин. Нельзя использовать ацетон, абразивы, соду и жесткие материалы (щеточки и острые предметы).

Незначительные царапины можно удалить или сделать менее заметными полировкой горячим воздухом или же специальной полировочной пастой.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СОТОВОГО ПОЛИКАРБОНАТА

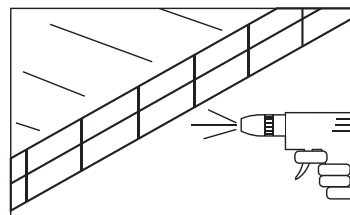
Резка

Плиты можно резать пилами ручными, ленточными и дисковыми. Пилу следует закрепить на рабочем столе во избежание вибрации и получения неровных срезов. Следует использовать рекомендуемые для пластика фрезы. Листы толщиной до 10 мм легко резать острым ножом. Необходимо работать с жестким упором.

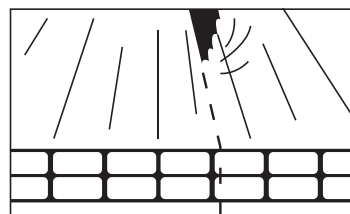


Для вырезания углов (для трубопровода или вентиляции) можно использовать ножовку или лобзик.

Необходимо следить, чтобы пыль и стружка не попадали в открытые соты. Если же это произошло, то их следует удалить с помощью пылесоса или компрессора.



При необходимости уменьшить ширину листов, рекомендуется резать как можно ближе к последнему ребру жесткости, чтобы обеспечить оптимальное закрепление сотового листа.

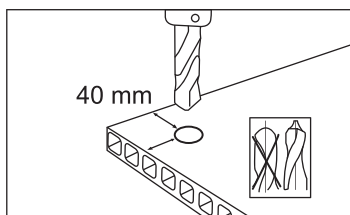


Открытые концы плиты следует сразу заклеить самоклеящейся пленкой, чтобы предотвратить попадание внутрь пыли, влаги и насекомых.

Сверление

Makrolon можно сверлить стандартными острыми сверлами ($j=110^\circ-130^\circ$). Во время сверления плита должна плотно прилегать к рабочей поверхности. Отверстия должны располагаться на расстоянии не менее 40 мм от края листа. Чтобы учесть эффект термического расширения плиты, диаметр отверстий для крепежных элементов, при длине плиты до 2000 мм, должен быть больше диаметра кре-

пежного элемента на 6 мм, а отверстия для грибообразного креплений должны иметь диаметр не менее 18 мм.



Полировка

Для полировки мелких царапин рекомендуется нанести на лист полировочную пасту, а затем смыть теплой водой или легкими моющими средствами.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МОНОЛИТНОГО ПЛОСКОГО ПОЛИКАРБОНАТА

Формование

Монолитный поликарбонат является прекрасным материалом для термической формовки различными способами. В случае необходимости техническая информация предоставляется дополнительно.

Холодный изгиб

Поликарбонатные листы можно сгибать в холодном виде до минимального радиуса, равного 150-кратной толщине листа. Для меньших радиусов рекомендуется термоформование.



Резка

Для резки плоских листов наиболее часто применяют пилу ручного типа. Предпочтительнее использовать разношаговую дисковую пилу из твердого сплава с переменными фасками зубьев. Расстояние между зубьями варьируется от небольшого, для тонких листов, до большого, для толстых листов. Зазор между лезвием и столом должен быть минимальным. Убедитесь, что на столе нет ничего, что может повредить защитное покрытие или поцарапать листы. Ленточная пила применяется для вырезания частей фигурной или неправильной формы. Желательно использовать фрезу с переменными фасками зубьев от 10 до 20 мм. Для получения гладких кромок дисковая пила или фреза предпочтительнее ленточной.

	Лент. пила	Диск. пила
Задний угол	20–40°	10–30°
Передний угол	0–5°	5–15°
Скорость резки мм/мин	600–1000	1000–3000
Шаг зубьев, мм (t)	1,5–3,5	2–10

Сверление

Рекомендуется применять специальные сверла для пластика, но годятся также обычные сверла для металла, если они не были еще в работе с металлом. Обычно при сверлении листов охлаждение не требуется.

В случае глубокого сверления, рекомендуется охлаждение потоком сжатого воздуха и/или частое вынимание сверла для отвода тепла и стружки.

Расстояние от центра отверстия до кромки листа должно быть не менее двукратного диаметра отверстия, минимум 6 мм.

Задний угол	5–15°
Передний угол	0–5°
Верхний угол	110–130°
Угол подъема	30°
Скорость резания м/мин	15–30
Подача, мм/об	0,1–0,3

Фрезерование

Могут использоваться стандартные скоростные фрезы для металла, при условии, что они имеют острые кромки и достаточный задний угол резца.



Склеивание

Могут применяться сольвентное, цементное и клеевое соединение. Цементное соединение (полимер, растворенный в сольвенте) применяется для неровных поверхностей.

Механическое соединение

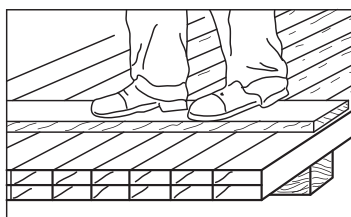
Листы плоского монолитного поликарбоната могут крепиться с помощью механических крепежных средств. Для часто разбираемых соединений используются металлические резьбовые вставки. Для сборки могут использоваться стандартные болты, винты и заклепки для использования с пластиками. Также можно использовать пружины, зажимы, шарниры, кнопки, фиксаторы и дюбеля.

МОНТАЖ СОТОВОГО ПОЛИКАРБОНАТА

Монтаж сотовых листов производится в последнюю очередь. Конструкция к тому моменту должна быть полностью подготовлена.

Всегда устанавливайте листы стороной с УФ-слоем защиты наружу (вверх). Соответствующее обозначение нанесено на защитную пленку.

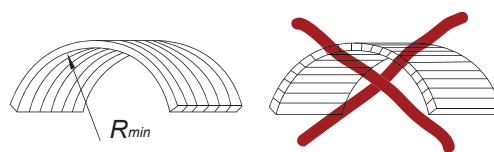
Запрещается ходить непосредственно по плитам. В случаях необходимости следует применять доски шириной не менее 50 см, заранее размещенные на рабочей площади.



Рекомендованный уклон ската для сотовых листов — минимум 5° (около 90 мм/м), чтобы обеспечить сток дождевой воды.

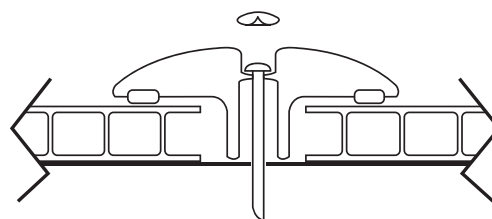
Недопустимо использование в конструкции листов с открытыми торцами. Открытые торцы необходимо заклеивать специальной лентой (сплошной или перфорированной) и закрывать торцевым профилем (алюминиевым или поликарбонатным). Сплошной лентой оклеиваются открытые торцы верхней части скатной кровли, перфорированной — открытые торцы нижней части скатной кровли и открытые торцы арочной кровли.

Сотовые листы хорошо поддаются сгибанию в холодном состоянии, при этом необходимо соблюдать минимальный радиус изгиба, который определяется в зависимости от толщины листа: $R=150 \times \text{толщина листа (в мм)}$.

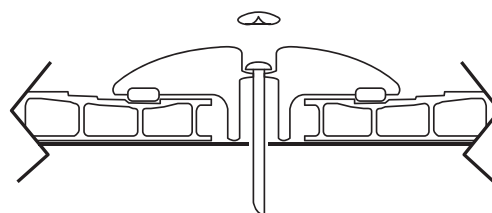


Толщина листа, мм	4	6	8	10	16
Рекомендуемый радиус изгиба, мм	700	900	1200	1500	2400

В местах установки поликарбонатных листов с большими ветровыми и снеговыми нагрузками необходимо применять термошайбы — грибообразные крепления из поликарбоната в дополнение к основной системе крепления. При креплении не следует пережимать листы.



ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО



Листы устанавливают таким образом, чтобы ребра жесткости шли вертикально в направлении ската крыши. Свободный свисающий конец плиты на крыше не должен быть более 50–60 мм.

При монтаже обязательно стоит учитывать коэффициент термического расширения, поэтому необходимо предусматривать зазоры для свободного расширения листа, как в продольном, так и в поперечном направлении во избежание выгибания плит и возникновения внутренних напряжений.

Не рекомендуется монтировать листы, поврежденные в процессе транспортировки или обработки. Непосредственно перед монтажом следует удалить защитную пленку на расстоянии 50 см от края. Полностью удалить пленку рекомендуется после монтажа.

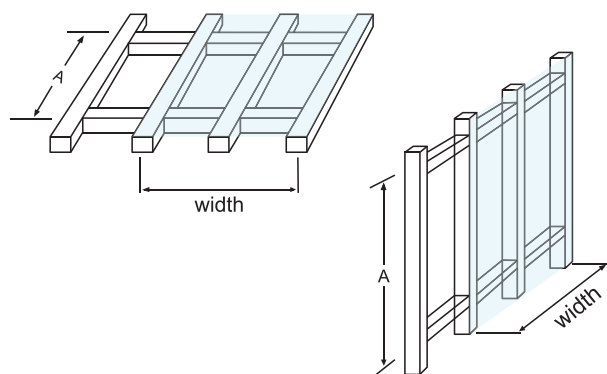
Остекление пролетов больших, чем ширина листа, осуществляется при помощи Н-образных поликарбонатных либо алюминиевых профилей и соответствующих уплотнителей и только по длине листа. При создании арочных конструкций нужно рассчитывать соотношение линейной критической силы к радиусу монтажа для листов разной толщины, а также расстояние между соединительными профилями.

Допустимые расстояния между опорами конструкций зависят от толщины листа, нагрузки на нее и способа монтажа. При выборе шага обрешетки следует пользоваться таблицами и инструкциями, разработанными специалистами фирмы производителя.

Крепление листов, зафиксированных с 4-х сторон

Лист шириной 2100 мм должен опираться на 3 продольные опоры: две по краям и одна посередине. По длине листа крепление осуществляется в местах пересечения с поперечными опорами на расстоянии в метрах указанном в таблице как пересечение столбца с расчетной нагрузкой со строкой с расчетной толщиной листа поликарбоната.

Листы толщиной 4 мм используются в качестве рекламных дисплеев, разделителей, мелких архитектурных форм и ненагруженных пролетов.



Геометрические размеры между осями опор конструкций для укладки листов сотового поликарбоната

Для ТМ Macrolux

Нагрузка кН/м ²	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Толщина и структура листа								
Macrolux 6 мм 3Q (3H)	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5			
Macrolux 8 мм 3Q (3H)	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3
Macrolux 10 мм 3Q (3H)	1,9	1,7	1,4	1,25	1,2	1,1	1,0	0,9
Macrolux 16 мм (5X)	6,0	5,0	2,5	2,1	1,7	1,5	1,3	1,1
Macrolux 16 мм (5W)	6,0	3,2	2,3	1,9	1,7	1,4	1,3	1,1
Macrolux 20 мм (5X)			6,0	3,8	2,6	2,1	1,8	1,5
Macrolux 25 мм (5 RW)				6,0	4,3	3,1	2,5	1,9
Macrolux 32 мм (5 RW)					6,0	3,8	2,7	2,1
Macrolux 35 мм (5 RW)						6,0	4,1	2,7

Для ТМ Makrolon

Нагрузка кН/м ²	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0
Толщина и структура листа						
Makrolon 6 мм (2H)	1,9	1,5	1,2	0,8		
Makrolon 8 мм (2H)	2,1	1,8	1,5	1,2		
Makrolon 10 мм (2H)	2,5	1,9	1,6	1,2		
Makrolon 16 мм (3H/6H)	4,5	3,5	3,0	2,5	2,3	2,0
Makrolon 16 мм (3X)		2,3	2,0	1,8	1,6	1,4
Makrolon 20 мм (6H)		2,8	2,2	2,0	1,9	1,6
Makrolon 25 мм (5X)		3,6	3,2	3,0	2,6	2,1

Листы толщиной 4 мм используются в качестве рекламных дисплеев, разделителей, мелких архитектурных форм и ненагруженных пролетов, а также для остекления небольших теплиц и парников.

Крепление листов, зафиксированных с двух сторон

Если лист опирается только на 2 опоры или лист

очень длинный, то рассчитывается возможная ширина листа, мм (ширина между продольными опорами, мм) в зависимости от нагрузки.

Для ТМ Macrolux

Нагрузка кН/м ²	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Macrolux 6 мм 3Q (3H)	580	550	510	480	445	410			
Macrolux 8 мм 3Q (3H)	680	655	610	570	535	510	480	455	425
Macrolux 10 мм 3Q (3H)	750	725	670	620	580	550	515	485	465
Macrolux 16 мм (5X)	1080	1030	940	880	820	750	710	680	650
Macrolux 16 мм (5W)	1050	1000	915	850	780	725	680	640	595
Macrolux 20 мм (5X)	1250	1210	1130	1055	985	930	870	830	800
Macrolux 25 мм (5 RW)	1270	1235	1150	1085	1020	970	935	890	850
Macrolux 32 мм (5 RW)	1390	1355	1275	1195	1130	1070	1005	955	915
Macrolux 35 мм (5 RW)	1440	1390	1310	1235	1150	1090	1025	970	930

Рекомендации по монтажу обрешетки для листов сотового ПК ТМ BASIC

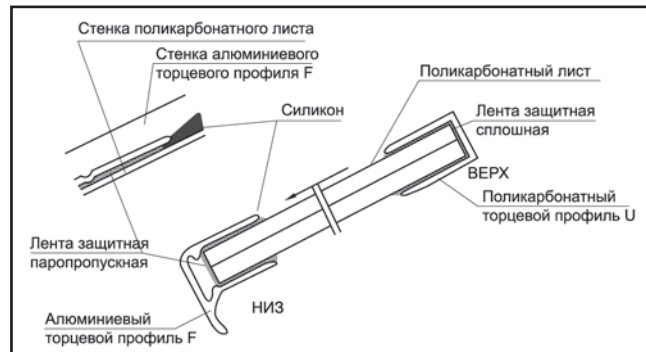
Толщина листа	Нагрузка	кН/м ²	0,5	0,75	1,0	1,25	Расстояние между опорами по ширине листа, мм
6 мм	Расстояние между опорами по длине листа	м	2,2	1,5	1,2	—	700
		м	1,7	1,3	0,9	—	1050
		м	1,4	1,0	0,7	—	2100
8 мм	Расстояние между опорами по длине листа	м	4,0	2,0	1,5	—	700
		м	2,0	1,5	1,3	—	1050
		м	1,6	1,4	1,1	—	2100
10 мм	Расстояние между опорами по длине листа	м	4,3	1,9	1,6	1,4	700
		м	1,9	1,6	1,4	1,0	1050
		м	1,7	1,4	1,2	0,9	2100

Внимание!

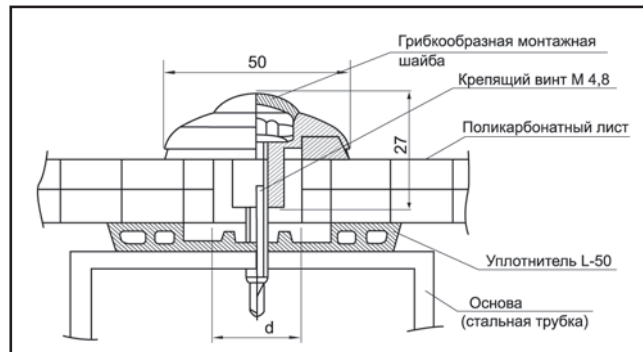
- Необходимо строго придерживаться инструкций по монтажу поликарбоната.
- Нельзя пережимать листы во время монтажа.
- Необходимо помнить, что плиты ТМ Basic устойчивы к ультрафиолету только с одной стороны.

- Не допускать контакт защитного УФ-слоя с растворителями на основе изопропила.
- Не допускать контакта плит с кислотами.
- Гарантия завода-изготовителя — 10 лет при условии правильной инсталляции сотового поликарбоната.

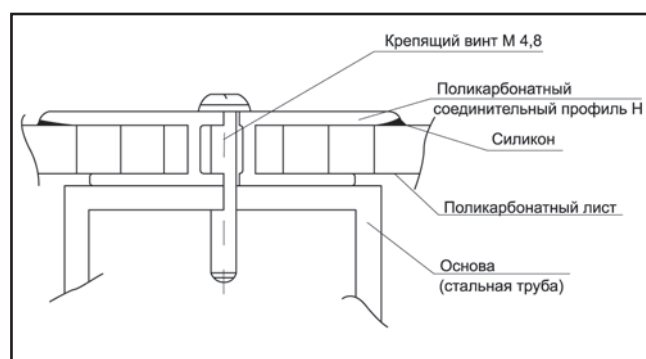
Чертежи монтажа



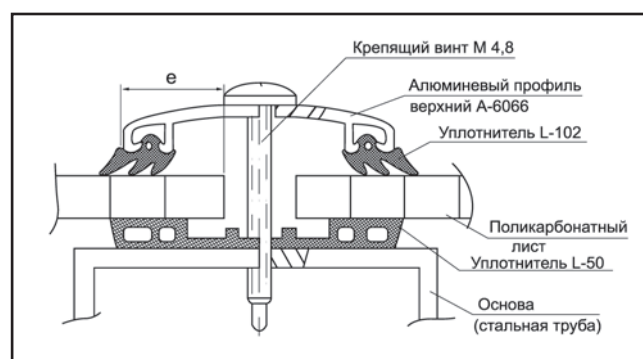
Способ защиты торцов сотовых листов защитной паропропускной и защитной сплошной лентой и торцевым алюминиевым профилем F и торцевым поликарбонатным профилем U.



Где d — диаметр отверстия просверливаемого в листе поликарбоната — должен быть больше диаметра крепежного элемента. Способ крепления сотового листа к опоре при помощи грибообразной монтажной шайбы.



Способ соединения сотовых листов при помощи соединительного поликарбонатного профиля H.



Где e — глубина установки плиты, составляет не более 25 мм. Способ крепления листового поликарбоната при помощи верхнего алюминиевого профиля и нижнего утеплителя.

1.5. Комплектация к поликарбонату

ПРОФИЛИ ИЗ ПОЛИКАРБОНАТА

Для лёгкой сборки и удобства в мире разработано множество специальных поликарбонатных, алюминевых и комбинированных профильных систем, учитывающих необходимые качества применяемого материала, значительно облегчающих монтаж конструкции, гарантирующих её устойчивость при соблюдении всех строительных конструктивных норм и различающихся по своему назначению — для малогабаритных навесов и козырьков, для кровель большой площади, подвергающихся значительным ветровым и снеговым нагрузкам.

Система профилей из поликарбоната для монтажа панелей сотового поликарбоната разработана производителем панелей. Профили совместимы с панелями сотового поликарбоната как по цвету, так и по механическим свойствам (имеют тот же радиус изгиба, термическое расширение и т.д.). В процессе производства на профили наносится соэкструзионный слой для защиты от UV-излучений. Профили элементарны в сборке и имеют возможность привязки к существующим конструкциям. Благодаря полной идентичности исходного материала панелей и профилей сборная конструкция выглядит исключительно гармонично.



Торцевые поликарбонатные профили

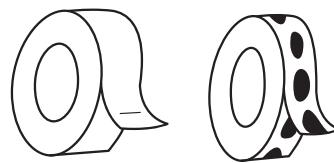
U-образный профиль предназначен для закрытия торцов панелей, обеспечивает защиту пластика за счет упруго деформирующейся полки профиля, а так же отвод конденсата из полости пластика. Данные профили могут использоваться также для обрамления кромок листов, панелей и плит из других жестких материалов соответствующей толщины.



Соединительные поликарбонатные профили

Данные поликарбонатные профили имеют H-образное сечение, поэтому их часто называют «H-профили». H-образный профиль — это самое простое и дешевое решение соединения панелей.

Профили защищены от воздействия солнечной радиации с наружной стороны. Они могут быть изогнуты вместе с плитами до минимально допустимого радиуса изгиба плит.



ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ ЛЕНТЫ

Для герметизации торцов листов сотового поликарбоната от воздействия грязи, пыли и влаги используют специальные перфорированные и герметизирующие ленты. Этим обеспечивается чистота и, соответственно, прозрачность сотовых листов и, таким образом, всей конструкции.

Преимущества защитных лент:

- Влагостойкость.
- Препятствует проникновению внутрь листов плесени, микрофлоры и микроорганизмов, а так же насекомых и пыли.
- Защищена от ультрафиолетового излучения
- Имеет высокую прочность на разрыв
- Покрыта специальным клеем, который обеспечивает высокий уровень начальной адгезии к поликарбонату.
- Обеспечивает непрерывный сток конденсата (перфорированная лента)

Герметизирующие ленты применяются для запечатывания верхней, приподнятой стороны ската поликарбонатной кровли (при вертикальном и скатном расположении), для защиты от осадков, обеспечивая тем самым надёжную герметизацию панелей и предотвращая попадание пыли внутрь нее.



ТЕРМОШАЙБЫ

Термошайба состоит из собственно пластиковой шайбы с ножкой (ее высота соответствует толщине панели), уплотнительной шайбы и защелкива-

ющейся крышки. Термошайбы выпускаются в цветовой гамме, соответствующей цветам панелей со-
тового поликарбоната. При креплении отверстия
должны располагаться на расстоянии не менее
40 мм от края панели. Диаметр отверстия должен
быть на 2 мм больше внешнего диаметра стержня
фиксатора.

Преимущества:

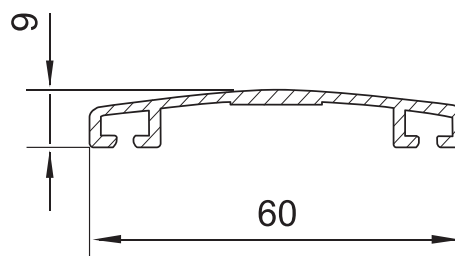
- Термошайбы эстетичны и очень просты в ис-
пользовании.
- Позволяют листам расширяться в условиях
летней жары.
- Устраняют мостики холода
- Обеспечивают надежное крепление листов
при воздействии сильных ветров и даже в
условиях ураганов и штормов.
- Уплотнительная шайба делает крепление неу-
язвимым для воздействий внешней среды.
- Специальная защелкивающаяся крышечка за-
крывает саморез, герметизируя место крепле-
ния поликарбоната к конструкции.

АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРИЖИМНОЙ ПРОФИЛЬ

Удельный вес профиля — 0,39 кг/м.п. Длина 6,0 м.
Толщина анодированного покрытия — 0,21 мкр.

Данный алюминиевый профиль предназна-
чен для использования при монтаже светопроз-
рачных конструкций из поликарбоната: беседки,
арочные конструкции (козырьки, навесы), про-
зрачные перекрытия над бассейнами, различ-
ные галереи, пешеходные переходы, остановки.
Профиль позволяет использовать в качестве за-
полнения поликарбонатные листы толщиной от
8 до 25 мм.

Для герметизации алюминиевых профилей
системы применяются уплотнители на основе
EPDM — верхний (тонкий) и нижний. Резина уплот-
нительная для профилей имеет химически инерт-
ный к пластикам состав.

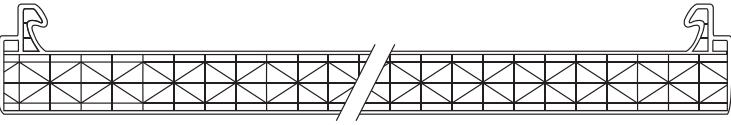


1.6. Системы сотового поликарбоната

А) ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Панели SUNPAL имеют многослойную структуру, 8, 10, 18 и 20 мм толщиной. Стандартные панели

SUNPAL имеют ультрафиолетовую защиту с обеих сторон (по специальному заказу могут быть изготовлены панели с односторонней УФ-защитой). Максимальная длина панели 11,99 м (стандарт).

Название	Характеристики	Изображение
SUNPAL 8/600 LITE	Ш × В: 600 × 23,5 мм Высота с PC-Joiner: 33 мм Вес: 1,11 Kg/м, 1,83 Kg/м ² Минимальный радиус изгиба (в холодном состоянии): 2,0 м	
SUNPAL 8/600	Ш × В: 600 × 23,5 мм Высота с PC-Joiner: 33 мм Вес: 1,24 Kg/м, 2,00 Kg/м ² Минимальный радиус изгиба (в холодном состоянии): 2,0 м	
SUNPAL 10/600	Ш × В: 600 × 25,5 мм Высота с PC-Joiner: 35 мм Вес: 1,56 Kg/м, 2,60 Kg/м ² Минимальный радиус изгиба (в холодном состоянии): 2,4 м	
SUNPAL 18/1000	Ш × В: 1000 × 33,5 мм Высота с PC-Joiner: 41 мм Вес: 3,11 Kg/м, 3,11 Kg/м ² Минимальный радиус изгиба (в холодном состоянии): 3,0 м	
SUNPAL 20/1000	Ш × В: 1000 × 35,5 мм Высота с PC-Joiner: 43 мм Вес: 3,19 Kg/м, 3,19 Kg/м ² Минимальный радиус изгиба (в холодном состоянии): 3,0 м	





Физико-механические свойства

Свойство	Метод*	Условия	Единицы	Значения
Плотность	D-792		г/см ³	1,2
Температура тепловой деформации	D-648	Нагрузка 1,82 МПа	°C	130
Краткосрочный температурный диапазон			°C	от –50 до +120
Долгосрочный температурный диапазон			°C	от –50 до +100
Коэффициент линейного теплового расширения	D-696		мм/м · °C	0,065
Удлинение при пределе текучести	D-638	10 мм/min	МПа	62
Удлинение при разрыве	D-638	10 мм/min	%	>80
Ударная вязкость	ISO 6603/1		J	40–400
Термическое расширение			мм/м	3,0

* — ASTM, если не указано иначе

Теплоизоляция

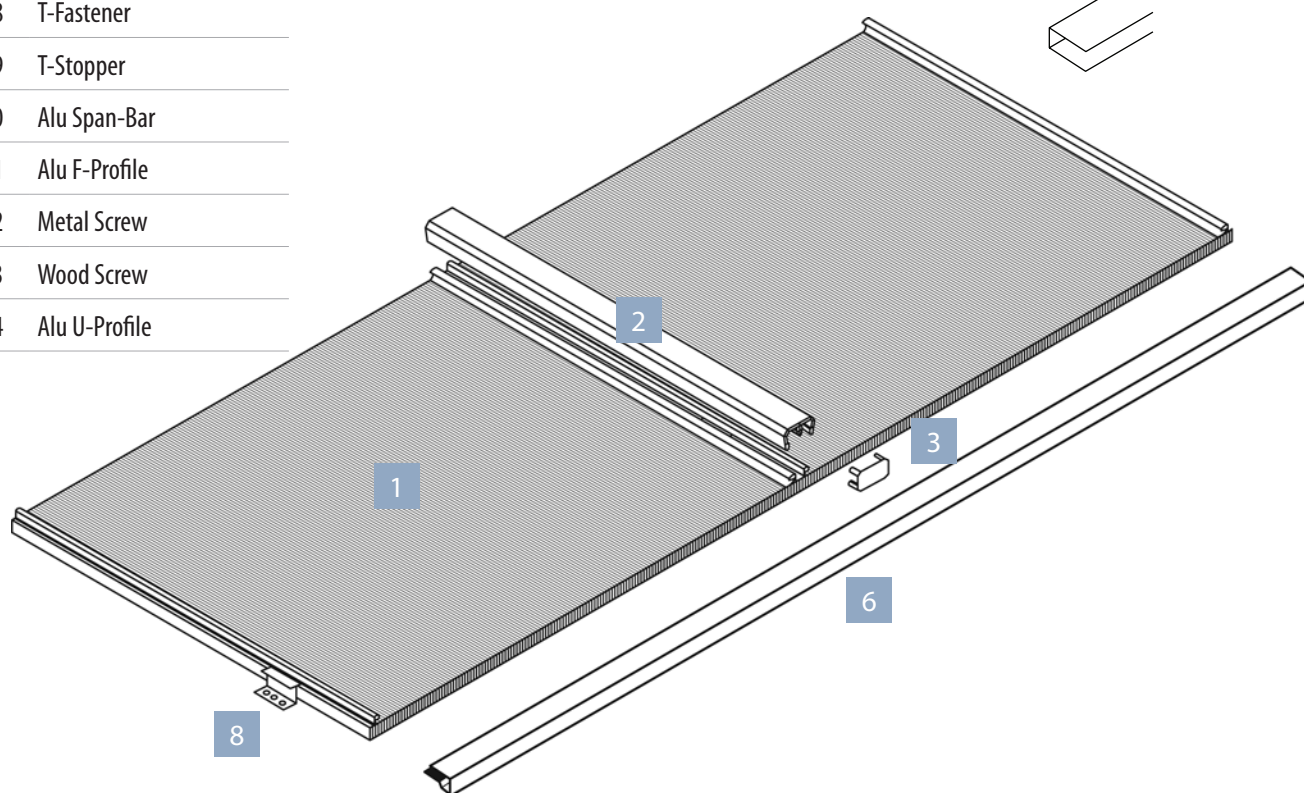
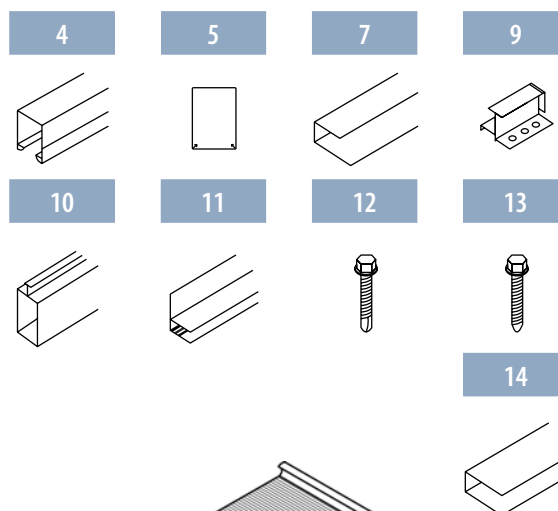
Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Удельный вес, кг/м ²	Коэффициент теплопроводности	
				$Вт/м^2 \cdot ^\circ C$	$м^2 \cdot ^\circ C/Вт$
11 990	600	8	2,00	2,45	0,41
	600	10	2,60	2,10	0,47
	1000	18	3,11	1,50	0,67
	1000	20	3,19	1,50	0,67

Классификация огнестойчивости по методу EN 13501 — B, S1, d0.

Б) ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ SUNPAL

Компоненты системы

№	Перечень
01	Panel
02	PC Joiner
03	End-Cap for PC Joiner
04	Alu Joiner 'C'
05	End-Cap for Alu Joiner 'C'
06	Alu Sealing Strip
07	PC U-Profile
08	T-Fastener
09	T-Stopper
10	Alu Span-Bar
11	Alu F-Profile
12	Metal Screw
13	Wood Screw
14	Alu U-Profile



Система SUNPAL в первую очередь определяется толщиной панели, все остальные компоненты соответствуют данной толщине.

1) Joiners

Joiners (PC или алюминиевый) подходит ко всем типам панелей. Выбор между ними, как правило, определяет применение системы — PC Joiner для кровли (или для любой установки с внешним швом), Alu-Joiner 'C' для обшивки (скрытый шов).

PC-Joiner это экструдированный поликарбонатный профиль, цвета соответствующего цвету панелей (деталь 02). PC-Joiner имеет высоту 22 мм, ширину 39 мм, его максимальная длина 11,990 мм, вес 160 гр/м.

PC-Joiner должен выступать на 100 мм за последним креплением.

End-Cap для PC-Joiner (деталь 03) — это прозрачная акриловая заглушка, закрывающая PC-Joiner. Эта заглушка предотвращает попадание воды и грязи и укрепляет систему.

Alu Joiner 'C' (деталь 04) — это алюминиевая деталь шириной 39 мм, высотой 54 мм и максимальной длиной в 6000 мм.

Alu Joiner должен выступать на 250 мм за последним креплением.

End-Cap для Alu Joiner 'C' (деталь 05) это алюминиевая пластина, предназначенная для закрытия концов

Alu Joiner. End-Cap фиксируется вкручиванием четырех шурупов в торец Alu Joiner. Примечание: поликарбонатный Joiner может быть изогнут в холодном состоянии во время установки, алюминиевый — должен быть изогнут заранее.

2) Fasteners

T-Fastener (деталь 08). Кровельная система SUNPAL крепится к опорной структуре при помощи T-Fasteners. T-Fasteners выполнены из нержавеющей стали и их скрытые зажимы крепятся к конструкции винтами. Fasteners имеют четыре размера в соответствии с типом панели. Для установки системы SUNPAL на деревянной структуре, T-Fasteners фиксируются с помощью соответствующих шурупов (деталь 12). Для крепления на металлическую основу используются подходящие для этого шурупы (деталь 13). В стандартной версии каждое крепление фиксируется с помощью двух шурупов. Для районов с сильными ветрами — рекомендуется использовать по три шурупа на каждое крепление.

T-Stopper (деталь 09) — Чтобы предотвратить смещение панелей, рекомендуется зафиксировать один T-Stopper в определенной точке вдоль каждого профиля, на заранее подготовленном на панели месте. Это будет точкой фиксации, а все остальные крепления этой панели будут «плавающими».

3) Alu Sealing Strip (деталь 06)

Alu Sealing Strip (деталь 06) является завершающим алюминиевым профилем в четырех размерах (чтобы соответствовать каждому типу панели). Максимальная длина 6000 мм (стандарт). Они используются как заглушки для крепления на нижних краях панелей с целью предотвратить проникновение влаги и грязи и обеспечить эффективный сток воды.

U-Profile используется для герметизации верхнего края панели, предотвращая проникновение



влаги и грязи. PC U-Profile (деталь 07) производится из поликарбоната в двух видах для соответствия с 8 и 10-миллиметровыми панелями. Их максимальная длина составляет 6 м (стандарт).

Alu U-Profile (деталь 16) герметизирующий алюминиевый профиль в двух размерах в соответствии с размерами 18 и 20 мм панелей. Его максимальная длина 6000 мм (стандарт).

Alu F-Profile (деталь 11) представлены в четырех размерах для соответствия с каждым из четырех видов панелей. Эти алюминиевые профили имеют максимальную длину 6000 мм (стандарт). F-Profiles обычно используются в качестве бокового крепления деталей а также применяется для закрытия верхнего края панели.

4) Alu Span-Bar (part 10)

Это полый алюминиевый брус, который может быть использован в качестве каркаса конструкции, может быть прямым или изогнутым и являться как каркасом так и креплением. Span-Bars производятся в четырех размерах, соответствующих четырем существующим видам панелей и их максимальная длина — 6000 мм.





В) РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ОБРЕШЕТКИ И МОНТАЖУ СИСТЕМ СОТОВОГО ПОЛИКАРБОНАТА

Расчет расстояния между пролетами при нагрузке ветра 1 кПа (мм)

Panel Type	Panel Width	Polycarbonate Joiner		Aluminum Joiner-C	
		Mid-Span	End-Span	Mid-Span	End-Span
SUNPAL 8 мм	600	1050	825	1600	1200
SUNPAL 10 мм	600	1250	950	1800	1400
SUNPAL 18/20 мм	1000	1350	1000	1800	1400

Продольные опоры. Максимальное расстояние между T-Fasteners при нагрузке ветра 1 kPa (мм)

Polycarbonate Joiner				Aluminum Joiner-C	
Panel Type	Rafter Centers	Internal Fasteners	Fasteners and Rafter Ends	Internal Fasteners	Fasteners and Rafter Ends
SUNPAL 8 мм	602	1050	825	1600	1200
SUNPAL 10 мм	602	1250	950	1800	1400
SUNPAL 18/20 мм	1002	1350	1000	1800	1400

Примечание 1: Вышеупомянутые промежутки определены для ветровой нагрузки 1000 Pa (21 psf) действующей на кровлю.

Примечание 2: В изогнутых конструкциях алюминиевые соединители должны быть изогнуты заранее, в то время как соединители из поликарбоната могут быть изогнуты в холодном состоянии по радиусу кровли.

Максимальные расстояния между поперечными опорами (только для PC Joiners)

Single Span												
Панель	75 кг/м ²	100 кг/м ²	125 кг/м ²	150 кг/м ²	175 кг/м ²	200 кг/м ²	225 кг/м ²	250 кг/м ²	275 кг/м ²	300 кг/м ²	325 кг/м ²	350 кг/м ²
8 мм	850	750	700	650	600	550	525	500	475	450	425	400
10 мм	950	850	800	750	700	650	625	600	575	550	525	500
18 мм	1100	1000	950	900	850	800	775	750	725	700	675	650
20 мм	1200	1100	1000	950	900	850	825	800	775	750	725	700

Mid-Span (Multi span)												
Панель	75 кг/м ²	100 кг/м ²	125 кг/м ²	150 кг/м ²	175 кг/м ²	200 кг/м ²	225 кг/м ²	250 кг/м ²	275 кг/м ²	300 кг/м ²	325 кг/м ²	350 кг/м ²
8 мм	1150	1050	900	850	800	750	725	700	675	650	625	600
10 мм	1350	1250	1100	1050	1000	950	925	900	875	850	825	800
18 мм	1500	1400	1300	1200	1150	1100	1050	1025	975	950	925	900
20 мм	1600	1500	1400	1300	1250	1200	1100	1075	1050	1025	1000	975

End-Span (Double span)												
Панель	75 кг/м ²	100 кг/м ²	125 кг/м ²	150 кг/м ²	175 кг/м ²	200 кг/м ²	225 кг/м ²	250 кг/м ²	275 кг/м ²	300 кг/м ²	325 кг/м ²	350 кг/м ²
8 мм	900	825	700	665	625	585	565	546	525	505	485	470
10 мм	1050	975	860	820	780	740	720	700	980	665	645	625
18 мм	1170	1090	1015	930	900	860	820	800	760	740	720	700
20 мм	1250	1170	1090	1015	975	935	860	840	820	800	780	760

Примечания:

1. Значения основаны на отклонении от критерия L/20 поликарбонатных панелей.
2. Таблица действительна только для поперечных конструкций.
3. Указанные размеры не отменяют требований местных строительных законов.
4. Эта таблица подходит только для PC Joiners

МОНТАЖ

1. **Вырезать по размеру:** Вырезать панели с учетом длины выступов — не более 100 мм с каждого конца. Мы рекомендуем минимальный выступ панели — 50 мм. Используйте зубчатую или круглую пилу для лучшей и более легкой резки.
2. **Прорези для Alu Sealing-Strip:** Для подготовки 18-миллиметровых горизонтальных прорезей используйте небольшой (2 мм толщины) диск для резки. Эти прорези должны быть параллельны верхней грани панели и не должны вредить ее поверхности. Для соблюдения необходимой точности мы настоятельно рекомендуем совершать данные действия на надежной опоре/полу.
3. **Удаление стружки после резки:** Используя пылесос или воздушный компрессор, удалите стружку и другие частицы внутри панели (оба конца панели должны быть открытыми).
4. **Установка первой панели:** Для симметричной установки конструкции необходимо определить расположение первой панели (в центре конструкции). Для этого необходимо измерить ширину всей конструкции, чтобы определить общее количество панелей (четное / нечетное). В соответствии с общим количеством панелей, отметьте на конструкции месторасположение средней панели/пары панелей.
5. **Удаление защитного покрытия:** Удалите защитную пленку только с внутренней поверхности. Чтобы избежать появления царапин, держите эту поверхность противоположной стороной к конструкции до определения окончательного местоположения панели.
6. **Установка T-Stopper:** На верхней точке опоры/конструкции (100 мм от конца листа) разместите T-Stopper и зафиксируйте на месте с помощью крепления. Для изогнутых конструкций с арочной структурой T-Stopper должен быть установлен в центре крепления, в верхней части арки. Для настенного применения T-Stopper должен фиксироваться на противоположной от подъема стороне.
7. **Установка T-Fasteners:** Вдоль панели на балках конструкции (см. таблицу пролетов для балочных конструкций), поместите T-Fasteners на панель и зафиксируйте с помощью креплений (2 крепления для стандартных конструкций, 3 крепления для районов с сильными ветрами).
8. **Установка последующей панели:** Удалите защитную пленку с нижней поверхности второй панели и прикрепите панель к T-Fasteners.
9. **Соединение двух панелей:** Используя резиновый молоток, начните фиксировать Joiner, предварительно соединив две панели вместе. Ударами с короткими интервалами (каждые 5–10 см) вдоль Joiner. Начав с нижней части, продвигайтесь вверх по крыше (убедитесь, что Joiner выступает на 13 мм за пределы панелей, где позднее будет установлен алюминиевый профиль).
10. **Удаление внешней защиты:** Снимите защитную пленку с лицевой поверхности панели сразу после установки. Задержка в удалении пленки может в последствии осложнить ее удаление (в жаркие дни необходимо удалить верхний защитный слой немедленно, для предотвращения склеивания пленки с поверхностью панели).

Листы SUNPAL имеют 25 летнюю гарантию герметичности, а также гарантию на потерю не более чем 8% светопропускаемости в течение 15 лет, и не более чем 1% ежегодно по истечении первых 15 лет. Кроме того, листы SUNPAL имеют 10 летнюю гарантию (с момента приобретения) на ударопрочность, даже в неблагоприятных погодных условиях, таких как град до 20 мм в диаметре при скорости до 21 м/с. Следует отметить, что данные гарантии касаются, только листов SUNPAL установленных в соответствии с инструкциям производителя.

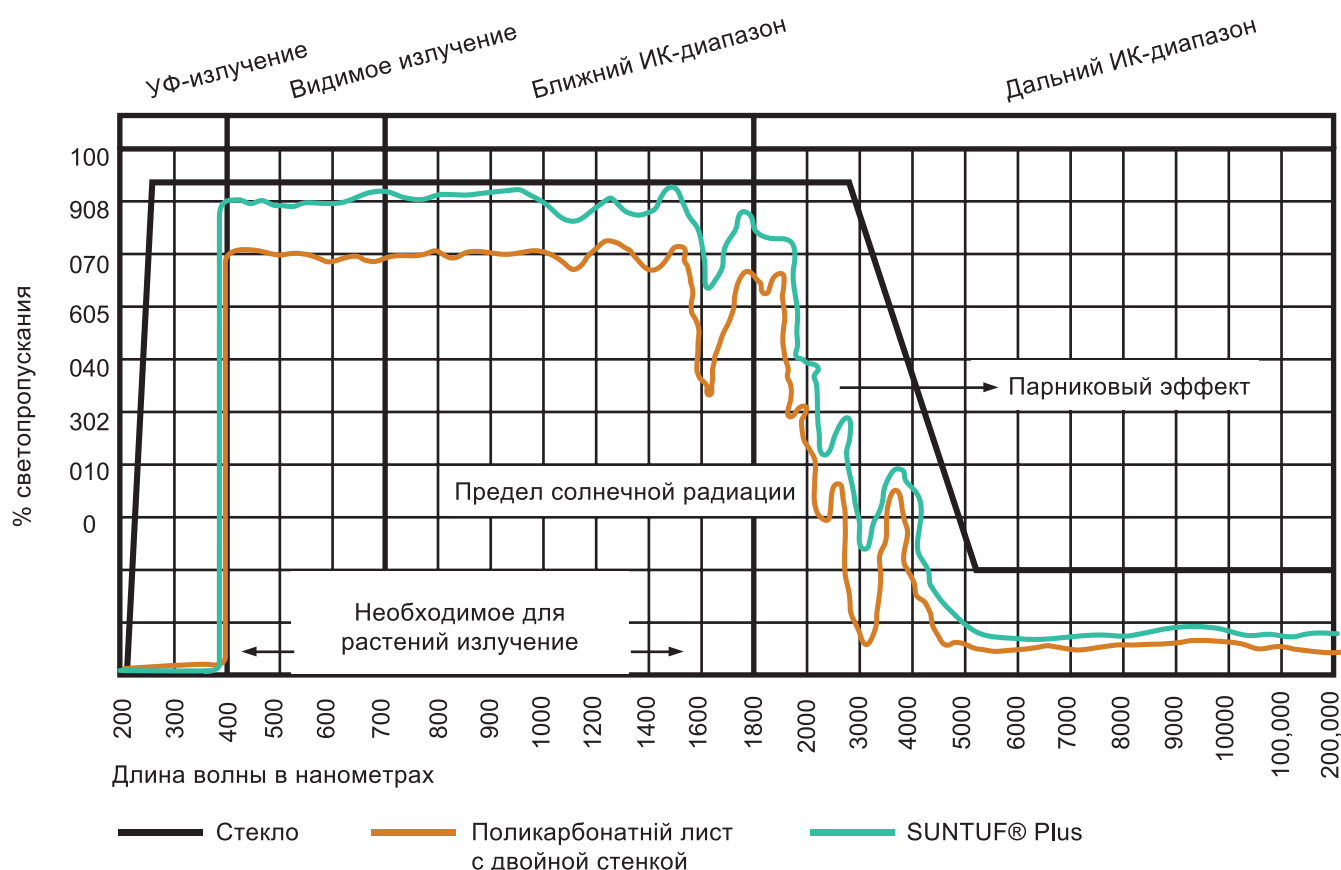
1.7. Монолитный профилированный поликарбонат Suntuf

Свойства профилированного поликарбоната Suntuf® Plus — это лист с рассеивающими функциями, который блокирует ультрафиолетовое и вредное инфракрасное излучение, имеет широкий диапазон рабочих температур: от -50 до $+100$ °C и экономит до 50% электроэнергии. Гибкость и лег-

кость листа обеспечивает простоту монтажа и ухода за листом. Лист обеспечивает высокую светопроводимость и сохраняет свою прозрачность и уникальную функцию контроля за скоплением конденсата годами.

СВЕТОПРОПУСКАНИЕ

Сравнение светопроводимости листа Suntuf® Plus с другой продукцией



ПРОВЕДЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

100 часов постоянного воздействия ультрафиолетового излучения в измерительной установке QUV эквивалентно 1 году максимального воздействия ультрафиолетового излучения во внешних условиях. Изменения в оптических свойствах листа SUNTUF® Plus не видимы невооруженным глазом.

ОГРАНИЧЕНИЯ

- Не допускать контакт защитного УФ слоя с растворителями на основе изопропила.
- Не допускать контакта плит с кислотами
- Не допускать хранения стопки листов на открытом солнце



РАЗДЕЛ II. ПРОФИЛИРОВАННЫЙ ПВХ

2.1. Свойства профилированного ПВХ TM Ondex

Листы профилированного ПВХ Ondex — это уникальный материал, не имеющий аналогов на украинском рынке. Секретом ударопрочности и морозоустойчивости материала является особый технологический процесс — двухосная ориентация.

ВЫСОКАЯ УДАРНАЯ ПРОЧНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ,

обусловленная технологией производства, сочетающей соэкструзию и двухосную ориентацию, а также наносимый соэкструзией слой УФ-защиты. Это позволяет гарантированно применять материал 10 лет без изменения внешнего вида, оптических и физических свойств. Листы можно использовать как внутри здания, так и снаружи, даже при самых низких температурах.

ВЫСОКАЯ ГРАДОСТОЙКОСТЬ

Испытания «бомбардировкой» деревянными шариками диаметром 20 мм со скоростью 80 км/час при температуре 0 °С доказывают стойкость профилированных листов Ondex® к самым суровым погодным испытаниям. Данное свойство заметно выделяет преимущества этого материала для остекления теплиц и оранжерей. Серию Ondex® HR применяют в качестве покрытия для теннисных кортов или других спортивных сооружений без защиты сеткой изнутри, что позволяет отнести Ondex® к достаточно прочным кровельным материалам.

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Листы Ondex® хорошо противостоят агрессивному воздействию погодных условий, в частности, морского воздуха, и не подвержены влиянию агрессивных химических сред. Это делает их практически незаменимыми для устройств перекрытий зданий с химически агрессивным производством, а также устройств фасадов. Химический состав материала

Ondex® не пригоден для употребления в пищу грызунами или паразитами.

ВЫСОКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗГИБУ

Профилирование листов Ondex® позволяет противостоять значительной ветровой и снеговой нагрузке.

ОДНОРОДНОСТЬ

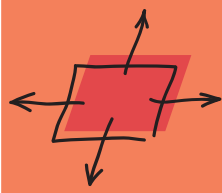
Неволокнистая структура и гладкая поверхность не позволяют скапливаться грязи, пыли, снегу на перекрытиях из Ondex®.

УДАРОПРОЧНОСТЬ

Листы «Ондекс» изготавливают из непластифицированного ПВХ с использованием особой технологии упрочнения — «двунаправленной ориентации».



Двухосная ориентация (процесс Ondex®) — технологический процесс, разработанный и запатентованный компанией Solvay, при котором поливинилхлорированный лист (ПВХ) растягивается в продольном и поперечном направлении, в результате чего приобретает уникальную прочность к ударным и другим механическим нагрузкам, в т.ч. при пониженных и повышенных температурах.



Тест на прочность — падение 50 кг мешка с высоты 2,5 м, при котором лист Ondex не имеет видимых повреждений.

УФ-ЗАЩИТА ПРОЗРАЧНОГО ПЛАСТИКА ONDEX

В процессе производства, используя метод соэкструзии, листы покрывают слоем ПВХ с высоким содержанием молекул двуокиси титана. Этот слой выполняет роль УФ-фильтра. Такая защита предохраняет материал от «старения» и желтения под солнцем. В гарантийный срок эксплуатации (от 3 до 15 лет — в зависимости от марки) показатели по оптическим и механическим свойствам снижаются не больше чем на 10–20%.

ГОРЮЧЕСТЬ

Листы Ondex® имеют малый вес, инертный химический состав. При пожаре листы не образуют капель и не поддерживают горение (самозатухают). Относятся к классу горючести Г2 (ГОСТ 30244-94) и распространения пламени РП1 (ГОСТ 30444-97) и соответствуют требованиям пожарной безопасности, установленным в СНиП 21-01-97, СНиП 2.08.02-89.

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПЛАСТИКА

Пластик успешно противостоит «кислотным» дождям, морским ветрам и бактериям. Листы не пригодны в пищу для грызунов и паразитов.

ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Возможность изгибать листы, а также монтировать их внахлест, без использования специальных крепежных систем, позволяет применять «Ондекс» для создания легких прозрачных и герметичных сооружений со значительной экономией на несущих конструкциях и крепеже.

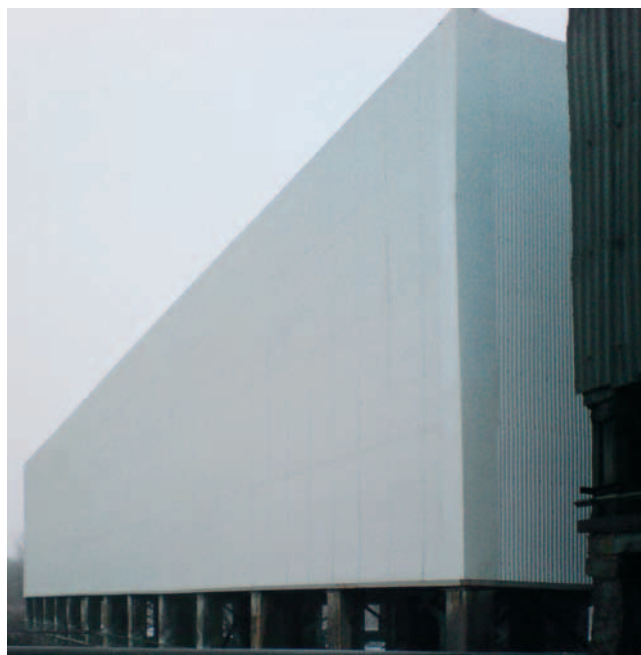
«Двунаправленная ориентация» или «би-ориентация» — особый запатентованный технологический процесс вытягивания экструдированных ПВХ-листов в продольном и попе-

речном направлениях, при котором происходит перестроение молекулярных цепочек материала. В результате этого лист приобретает значительно большую ударную прочность, чем при традиционном (с добавлением специальных составов в массу материала) упрочнении. «Би-ориентированные» листы успешно противостоят ударным и другим механическим нагрузкам даже при низких температурах и по прошествии 3–15 лет (в зависимости от марки). Высокая ударная прочность и есть самое главное отличие профилированных листов ТМ Ondex от других прозрачных профилированных пластиков.





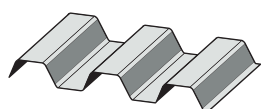
Листы маркируются термокодом с указанием номера партии и года изготовления, также на листах клеют стикер с указанием серии и координатами завода. Важно помнить о том, что маркированная сторона является внешней — при монтаже ее ориентируют наружу (к небу).



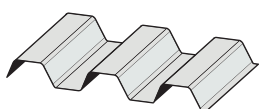
2.2. Разнообразие профилированного ПВХ TM Ondex и его технические характеристики

Листы имеют различный по форме и размерам профиль, имеют различную толщину и выполняются в прозрачном, полупрозрачном и непрозрачном цветном исполнении.

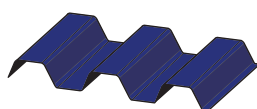
А) ONDEX ECOLUX / ТОЛЩИНА 0,8 мм
Доступные цвета



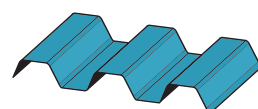
Прозрачный



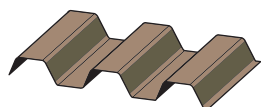
Светорассеивающий



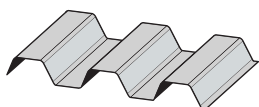
Синий непрозрачный



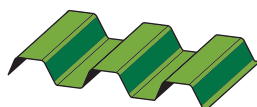
Синий прозрачный



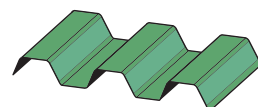
Дымчатый



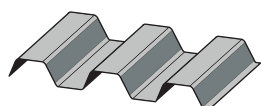
Опал



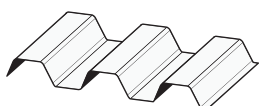
Зеленый непрозрачный



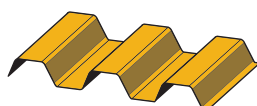
Зеленый прозрачный



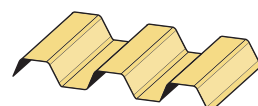
Серый непрозрачный



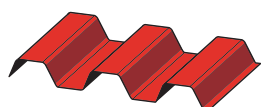
Белый непрозрачный



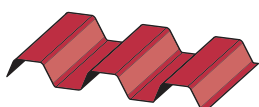
Желтый непрозрачный



Желтый прозрачный

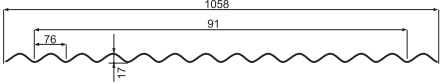
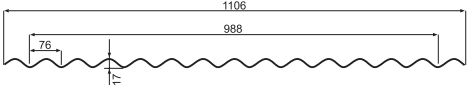
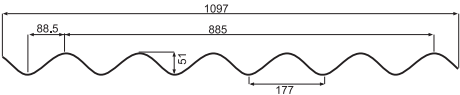
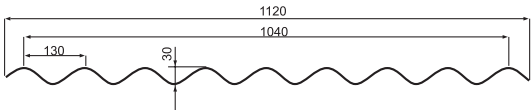
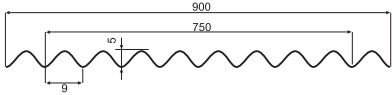
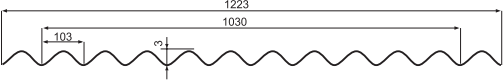
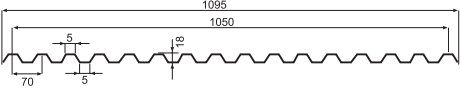
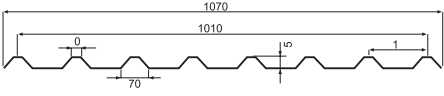
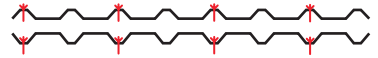


Красный непрозрачный



Красный прозрачный

Выбор профилей

Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м ² площади
ТО 76 × 18-1 	1 м	1,6 м ²	15%	7,6
	для кровли			
ТО 76 × 18-15 	1 м	1,12 м ²	15%	6,8
	для кровли			
GO 177 × 51 6.5 	1,25 м	перекрытие 1/2 волны 1,04 м ² перекрытие 1 1/2 волны 1,24 м ²	9%	4,8 5,0
	для кровли			
10 × 0 	1,1 м	1,08 м ²	15%	5,7
	для кровли			
9 × 5 	1,1 м	1,3 м ²	15%	7,1
	для кровли			
103 × 3 	0,6 м	1,2 м ²	17%	15,8
	для кровли			
70 × 18 1095 	1 м	1,1 м ²	15%	кровля 5,1 фасад 6,7
	для кровли для фасада			
1 × 5 101 	1,2 м	1,06 м ²	15%	5,2
	для кровли для фасада			

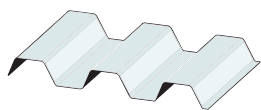
Технические характеристики

Характеристики	Стандарт (норма)	Единицы изм.	Величины для различных цветов		
			Рассеивающий	Прозрачный	Дымчатый
Плотность	ISO R 1183/ NFT 51063	кг/дм ³	1,38	1,38	1,38
Модуль упругости на изгиб	ISO R 178/ NFT 51001	МПа	3200	3200	3200
Относительное удлинение при разрыве	ISO R 527/ NFT 51034	%	80/85	70/80	70/80
Ударная вязкость в диапазоне температур от –20 до +23°C	DIN53488	кДж/м ²	≥700	≥700	≥700
Точка Вика (49N)	ISO R 306/ NFT 51021	°C	80	75	75
Класс пожарной безопасности	NF92507		M1/A1	M1/A1	M1/A1
Теплопроводность	DIN52610	Вт/м · °C	0,14	0,14	0,14
Коэффициент температурного расширения в диапазоне температур от –30 до +30°C	ASTM D696	10 ⁻⁶ мм/мм · °C	68,5	68,5	68,5
Общее светопропускание	ASTM D1494	% от светопропускания воздуха	≥72	≥82	≥81
Удельный вес		кг/м ²	1,2	1,2	1,2
Антиультрафиолетовая защита		10-ти бальная (0 – нет защиты)	4	4	4
Термоформуемость			Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Свариваемость			Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

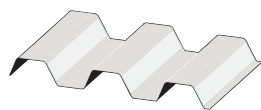


Б) ONDEX SOLLUX / ТОЛЩИНА 1 ММ

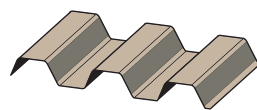
Доступные цвета:



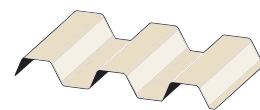
Прозрачный



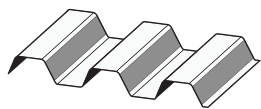
Опал



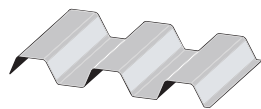
Дымчатый



Слоновая кость
(бежевый непрозрачный
светорассеивающий)



Белый непрозрачный

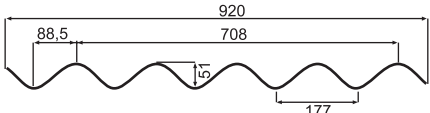
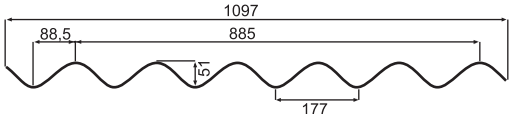
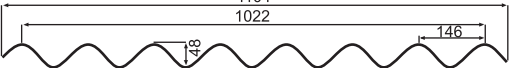
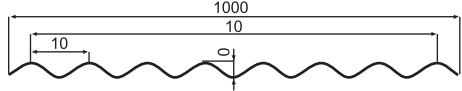
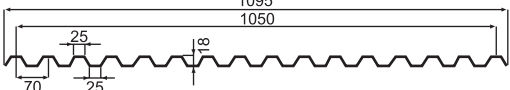
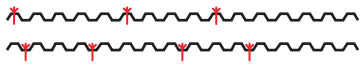
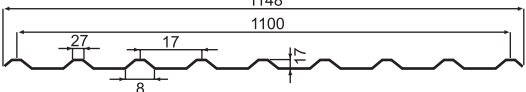
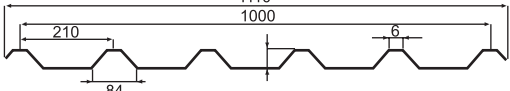
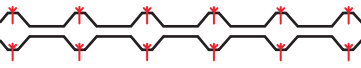
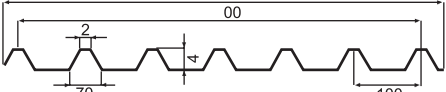


Серый непрозрачный

Выбор профилей

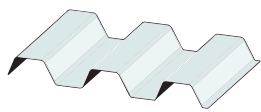
Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м² площади
ТО 76 × 18- 	1,1 м	1,5 м²	15%	9
	для кровли			
ТО 76 × 18-11 	1,1 м	1,3 м²	15%	7,8
	для кровли			
07 × 18 12 	1,1 м	1,2 м²	15%	6,5
	для кровли			
07 × 18 15 	1,1 м	1,12 м²	15%	6,2
	для кровли			

Выбор профилей

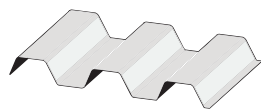
Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м ² площади
GO 177 × 51 5,5 	1,385 м	1,05 м ²	9%	3,9
	для кровли			
GO 177 × 51,5 	1,385 м	перекрытие 1/2 волны 1,04 м ² перекрытие 1 1/2 волны 1,24 м ²	9%	4,6
	для кровли			
146 × 48-Big 6 	1,38 м	1,1 м ²	9%	4,7
	для кровли			
10 × 0 	1,2 м	1,1 м ²	15%	6
	для кровли			
G 70 × 18 1095 	1,1 м	1,1 м ²	15%	4,6
	для кровли для фасада			
17 × 17 	1,1 м	1,04 м ²	15%	5,8
	для кровли для фасада			
210 × 	1,1 м	1,06 м ²	15%	6,9
	для кровли для фасада			
10 × 4 	м	м ²	%	
	для кровли для фасада			

В) ONDEX HR / ТОЛЩИНА 1,2 ММ

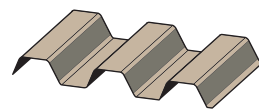
Доступные цвета:



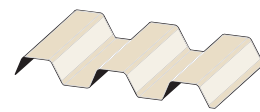
Прозрачный



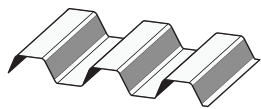
Опал



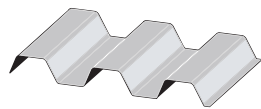
Дымчатый



Слоновая кость
(бежевый непрозрачный
светорассеивающий)



Белый непрозрачный

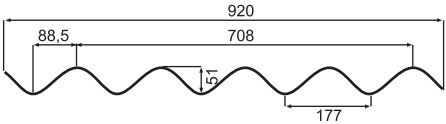
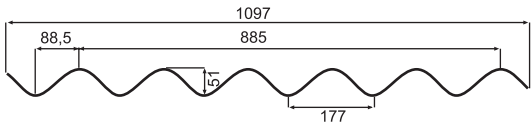
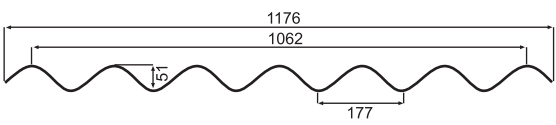
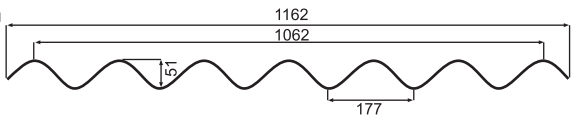
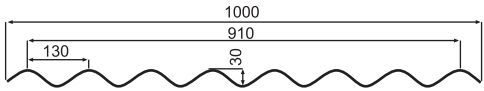
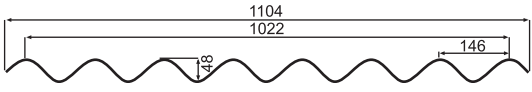
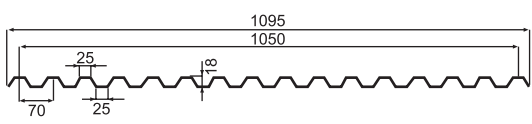
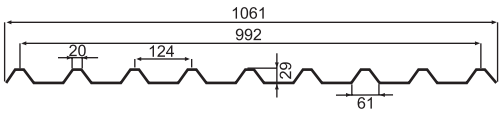
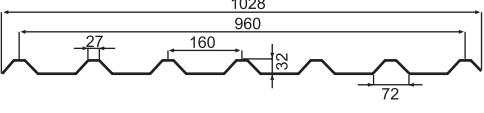
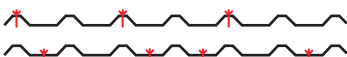


Серый непрозрачный

Выбор профилей

Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м ² площади
TO 76 × 18-11 	1,1 м	1,21 м ²	15%	5,9
	для кровли			
TO 76 × 18-12 	1,1 м	1,17 м ²	15%	5,3
	для кровли			
TO 76 × 18-14 	1,1 м	1,17 м ²	15%	5,5
	для кровли			
TO 76 × 18-15 	1,1 м	1,13 м ²	15%	5,1
	для кровли			

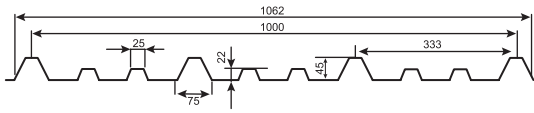
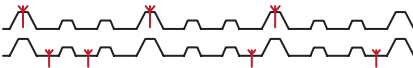
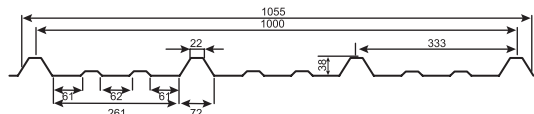
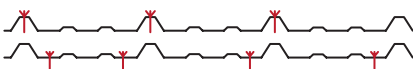
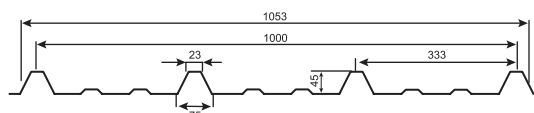
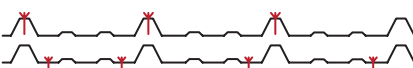
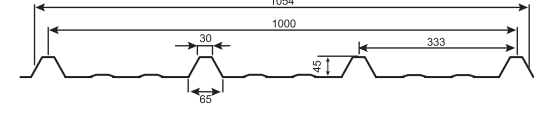
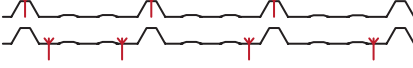
Выбор профилей

Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее число креплений на м ² площади
GO 177 × 51 5,5 	1,385 м	1,06 м ²	9%	2,8
	для кровли			
GO 177 × 51 6,5 	1,385 м	перекрытие 1/2 волны 1,06 м ² перекрытие 1 1/2 волны 1,25 м ²	9%	3,2 2,8
	для кровли			
GO 177 × 51 6,75 	1,385 м	1,11 м ²	9%	2,3
	для кровли			
GO 177 × 51 7 	1,385 м	1,12 м ²	9%	2,3
	для кровли			
130 × 30 	1,2 м	1,1 м ²	15%	4,1
	для кровли			
146 × 48-Big 6 	1,38 м	1,09 м ²	9%	3,2
	для кровли			
GRECA 70 × 18 1095 	1,1 м	1,08 м ²	9%	кровля 3,1 фасад 4,2
	для кровли для фасада			
124 × 29 Aluform 	1,2 м	1,08 м ²	15%	кровля 3,8 фасад 4,7
	для кровли для фасада			
160 × 32-R32 	1,5 м	1,08 м ²	15%	кровля 2,4 фасад 3,2
	для кровли для фасада			

Выбор профилей

Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м ² площади
160×45	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,4 фасад 3,2
	для кровли для фасада			
150×45 Aluform	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,6 фасад 3,4
	для кровли для фасада			
207×35	1,5 м	1,05 м ²	15%	кровля 3,0 фасад 3,7
	для кровли для фасада			
207×35 Fischer 2007	1,5 м	1,04 м ²	15%	кровля 3,0 фасад 3,7
	для кровли для фасада			
183×40 Hoesch	1,5 м	1,06 м ²	10%	кровля 2,5 фасад 2,0
	для кровли для фасада			
200×33	1,5 м	1,09 м ²	15%	кровля 2,3 фасад 3,8
	для кровли для фасада			
250×50 Hoesch Fischer 2007	1,5 м	1,05 м ²	10%	кровля 3,2 фасад 3,2
	для кровли для фасада			
250×50 Fischer	1,5 м	1,06 м ²	10%	кровля 3,2 фасад 3,2
	для кровли для фасада			
4×250×40 Cobacrier	1,5 м	1,06 м ²	10%	кровля 3,1 фасад 3,8
	для кровли для фасада			

Выбор профилей

Чертеж профиля	Макс. расстояние между поперечными опорами	Площадь листа, необходимая для накрытия 1 м ² кровли или стены	Минимальный уклон	Среднее количество креплений на м ² площади
3×333×45 Euro 92 	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,4 фасад 3,2
	для кровли для фасада			
3×333×39 Haironville 	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,5 фасад 3,4
	для кровли для фасада			
3×333×45 Nervesco 	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,5 фасад 3,4
	для кровли для фасада			
3×333×45 Nergal 	1,5 м	1,07 м ²	10%	кровля 2,5 фасад 3,4
	для кровли для фасада			

Тех характеристики для Ondex Sollux и HR

Характеристики	Стандарт (норма)	Единицы	Величины для различных цветов		
			Рассеивающий	Прозрачный	Дымчатый
Плотность	ISO R 1183/ NFT 51063	кг/дм ³	1,39	1,38	1,42
Модуль упругости на изгиб	ISO R 178/ NFT 51001	МПа	3200	3200	3500
Относительное удлинение при разрыве	ISO R 527/ NFT 51034	%	80/85	70/80	70/80
Ударная вязкость в диапазоне температур от –20 до +23°C	DIN53488	кДж/м ²	≥1500	≥1200	≥1500
Точка Вика (49N)	ISO R 306/ NFT 51021	°C	80	75	80
Класс пожарной безопасности	NF92507		M1/A1	M1/A1	M1/A1
Класс пожарной безопасности	ГОСТ 30244-94 СНиП 21-01-97		Г2	Г2	Г2
	ГОСТ 30402-96		B2	B2	B2
	ГОСТ Р 51032-97 СНиП 21-01-97		РП1	РП1	РП1
Теплопроводность	DIN52610	Вт/м · °C	0,14	0,14	0,14
Коэффициент темпе- ратурного расширения в диапазоне температур от –30 до +30°C	ASTM D696	10 ⁻⁶ мм/мм · °C	68,5	68,5	68,5
Общее светопропускание	ASTM D1494	% от светопропу- скания воздуха	≥68,5	≥68,5	Не определяется
Удельный вес		кг/м ²	от 1,4 до 2,2	от 1,4 до 2,2	от 1,4 до 2,2
Антиультрафиолетовая защита		10-ти бальная (0 – нет защиты)	10	10	10
Термоформуемость			Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Свариваемость			Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

2.3. Применение профилированного ПВХ TM Ondex

Покрытие крыш	Аш-Эр	Соллюкс	Эколюкс
Сплошное покрытие	xxx	xx	x
Покрытие с изгибом	xxx	xx	x
Освещение	xxx	xx	x
Пилообразная крыша	xxx	xx	x
Двойная кровля	xxx	xx	x
Крыша-ЗОНТ	xxx	xx	x
Пергола и кровля над крыльцом	xx	xx	x
Навес	xx	xx	x
Покрытие стен	Аш-Эр	Соллюкс	Эколюкс
Обшивка стен	xxx	xx	x
Освещение	xxx	xx	x
Пилообразная крыша	xxx	xx	x
Изолирующие стеновые панели	xxx	xx	x
Отделка, декорирование	Аш-Эр	Соллюкс	Эколюкс
Ограждение стройплощадок	—	—	—
Перегородки	—	—	xx
Подвесные потолки	x	xx	x
Специальные применения	Аш-Эр	Соллюкс	Эколюкс
Многослойная система для отстойников	xxx	xx	—
Транспортные туннели	x	xx	—
Дренажные башни водоохлаждения (градирни)	xxx	xx	—

xxx — Очень эффективно

xx — Эффективно

x — Полностью соответствует назначению

2.4. Рекомендации по хранению, обработке, монтажу и эксплуатации профилированного ПВХ

ХРАНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- Листы нужно хранить на плоской горизонтальной поверхности.
- Не укладывать листы на разогретые солнцем поверхности (асфальт, бетон, кузов автомобиля и т.д.) даже на короткое время.
- Не хранить листы при прямом воздействии солнечных лучей.
- Не укладывать в стопки влажные листы.
- Высота стопки не должна превышать 50 см.
- Не допускать перегрева и увлажнения листов в стопке.
- Не класть на неровные поверхности, такие как крыши с рубероидной кровлей, платформы грузовых автомобилей.

Листы «Ондекс» следует перевозить и хранить на плоской горизонтальной поверхности, исключая прямое воздействие влаги и солнечных лучей для предотвращения образования «белой ржавчины» и деформации листов из-за перегрева. Рекомендуется укрывать листы светлым непрозрачным материалом и защищать торцы уложенных листов. При перевозке листов исключить скручивание, перевозить в тентованной машине с габаритами кузова не меньше размеров листа. Хранить только в помещении или под навесом. При монтаже не складировать на улице, сразу использовать на кровле.

Пластик не требует особого ухода, кроме элементарных мер по очистке поверхности, поскольку обладает химической стойкостью и имеет неволокнистую и прочную поверхность. Обязательно создание режима в пределах рабочих температур пластика (от -40 до $+65$ °C, принудительная или естественная вентиляция подкровельного пространства), для предотвращения локального нагрева в местах крепления и деформации листов.

Внимание!

При монтаже листов Ondex® необходимо следить за маркировкой: сторона с этикеткой, обозначающая сторону с УФ защитой, обязательно должна быть обращена наружу.

Листы предназначены исключительно для использования в однослойных конструкциях. При

монтаже они не должны накладываться на другие материалы темного цвета.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Резка

Для резки листов следует применять дисковую пилу или ножовку с мелкими зубцами. Нельзя использовать пилы импульсного или ударного действия во избежание сколов и образования трещин. Листы во время резки должны быть жестко зафиксированы.

Сверление

Диаметр отверстий должен быть на 3-4 мм больше диаметра болта. Для сверления можно применять обычные сверла для металла слегка затупленные (верхнюю и боковую поверхность сверла обработать мелкозернистой наждачной бумагой). Необходимо предусмотреть отвод возможных стружек.

Ограничения

Запрещается использование изолирующих или дымчатых материалов под листами Ondex®, в частности, несущая конструкция должна быть выкрашена в белый цвет.

Листы должны быть удалены от источников нагрева, превышающих 55 °C (трубопроводы с горячей водой, камины и т.п.) В замкнутых пространствах (домашние парники, теплицы, веранды и т.п.), необходимо обеспечивать эффективный воздухообмен за счет естественной или принудительной вентиляции.

Запрещается:

- Укладка листов на разогретые поверхности (асфальт, бетон, и т.д.);
- Хранение стопки материалов под прямыми солнечными лучами.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

При монтаже пластика «Ондекс» следует принять во внимание следующее:

Укладка листов производится внахлест с продольным и поперечным перекрытием в направлении против господствующих ветров и дождей. Обратите особое внимание на то, что маркированная сторона листов должна быть обращена к небу

(«cote ciel») — это сторона со слоем УФ-защиты. Величина возможного минимального радиуса изгиба листов зависит от формы волны, подробнее об этом в разделе по каждому профилю. Диапазон рабочих температур гарантированного сохранения свойств пластика от -40 до $+65$ °C на поверхности листа, однако монтаж листов следует проводить только при положительной температуре для предотвращения образования трещин при ударах. Пластик предназначен для использования только в однослойных конструкциях, его нельзя накладывать на другие прозрачные или матовые материалы. Для предотвращения перегрева обязательно предусмотреть вентиляцию подкровельного пространства, а также использовать светлый цвет несущей конструкции. Для крепления пластика листы предварительно рассверливают и используют самонарезные винты с прорезиненной

шайбой и накладкой по форме профиля. Листы сверлят после укладки на место коническим сверлом диаметром на 3–4 мм больше диаметра винта для компенсации термического расширения пластика.

Крепление листов Ondex® Ecolux осуществляется внахлест с перекрытием волн (для профиля Greca — 2 волны, для профиля PO — 1 волна) в поперечном направлении и с перекрытием 0,1 — 0,2 м в продольном направлении. Укладка внахлест проводится с применением:

- специальных средств для крепления;
- профилированные прокладки;
- защитные шайбы EPDM;
- непосредственно крепежные элементы (винты, саморезы, шурупы выбирают соответственно конструкции стропил).

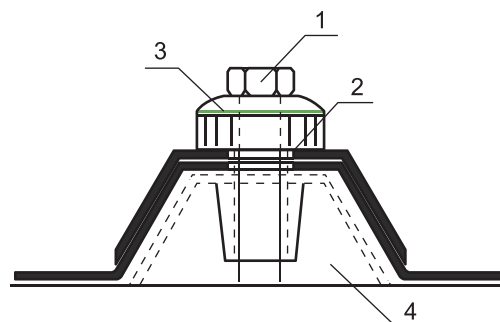
Профиль	Размеры листа, мм	Макс. раст. между опорами на кровле	Макс. расстояние между опорами на фасаде макс., м	Кол-во волн поперечного перекрытия (внахлест)	Кол-во м ² ONDEX на м ² поверхности кровли/фасада	Кол-во крепежа на м ² поверхности кровли	Количество крепежа на м ² поверхности фасада
Грека 70/18	1095 × 3000	0,8	1,0	1 трапеция	1,05	7,6	6,2
		0,8	1,0	2 трапеции	1,13	6,8	5,5
ПО 94/35	940 × 2000	1,1		1 волна	1,30	7,1	

Перекрытие листов по длине составляет 200 мм.

Профилированные листы на фасаде крепятся только во впадины волн. Профилированные листы на кровле крепятся только в гребни волн, используя специальные подкладки.

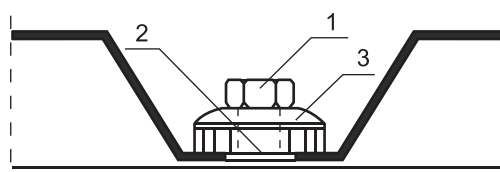
Лист должен свисать минимум на 50 мм за нижний прогон, но так, чтобы расстояние от свисающей кромки листа до ближайшей оси крепления не превышало 200 мм.

Подбор профиля и бокового перекрытия зависит от ската кровли, расстояния между опорами, функции кровли. Принимая во внимание вышеперечисленные параметры, нужно подобрать такой тип профиля, который обеспечит свободный сток дождевой воды, избегая вероятности переливания воды через гребень волны, даже в случае небольшого ската кровли.



Крепление на гребне волны (кровля)

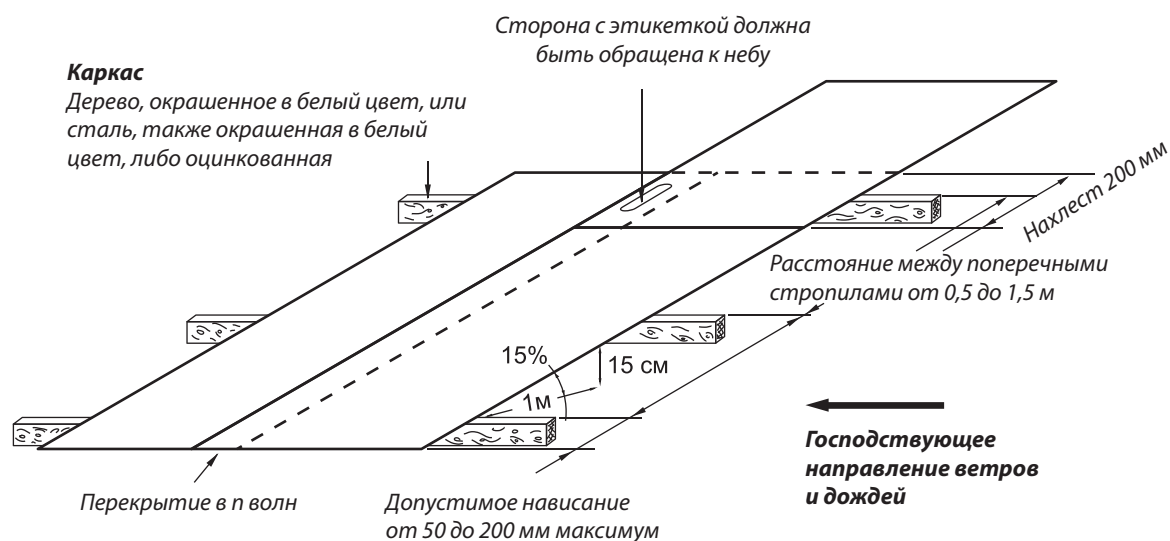
1. Болт-саморез
2. Отверстие диаметром 10 мм
3. Стальная шайба с уплотнителем EPDM
4. Профилированная подкладка



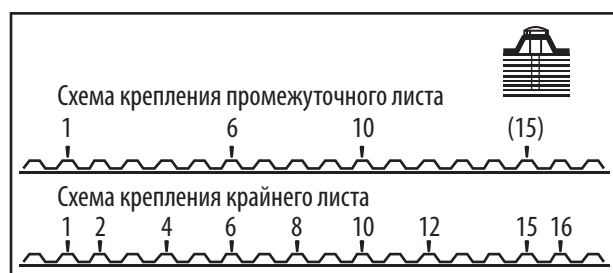
Крепление во впадину волны (фасад)

ЧЕРТЕЖИ ПО МОНТАЖУ

Схема монтажа листов Ondex



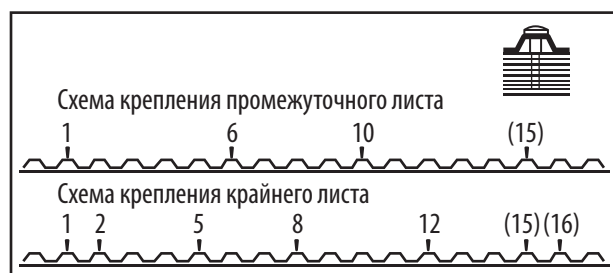
Крепление для арочной кровли



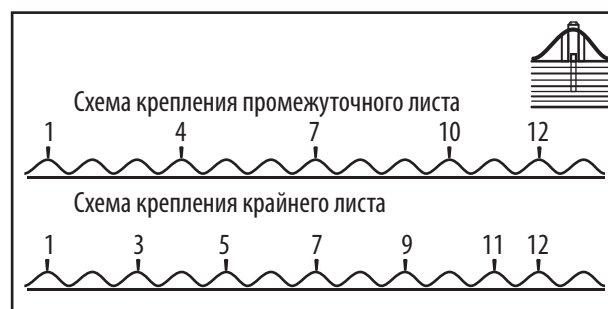
Фасадное крепление



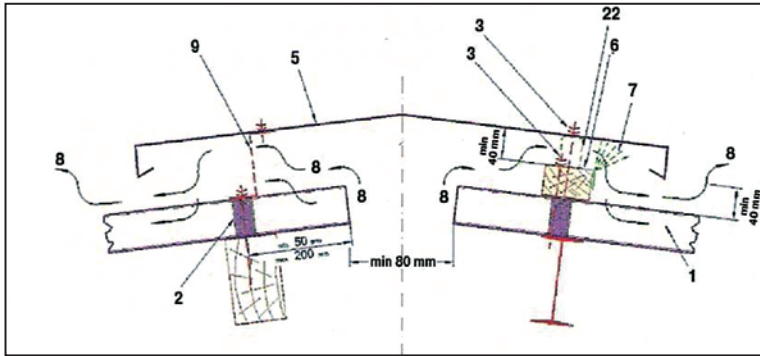
Крепление для плоской кровли



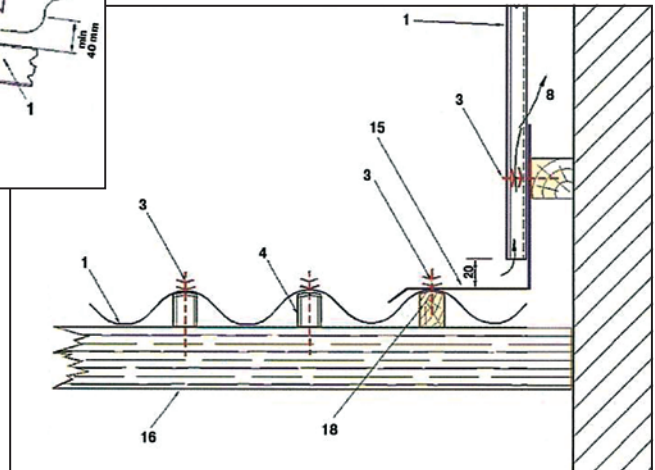
Крепление для плоской кровли



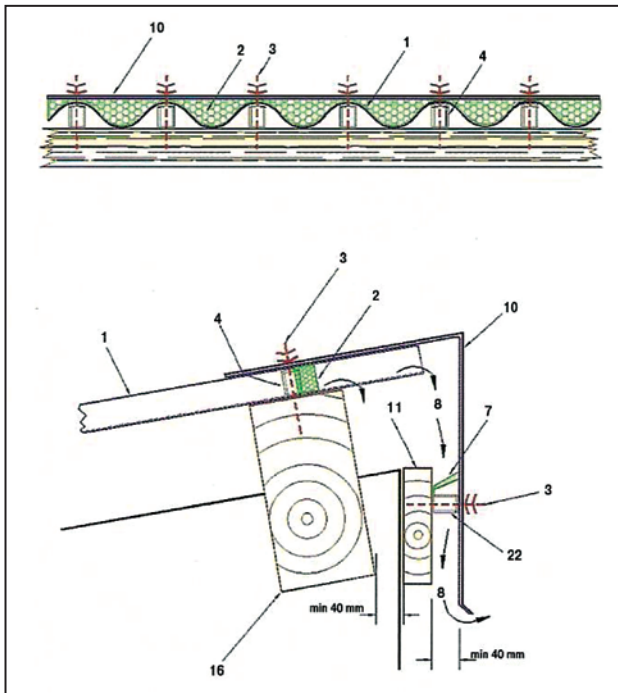
Вентилируемый конек крыши



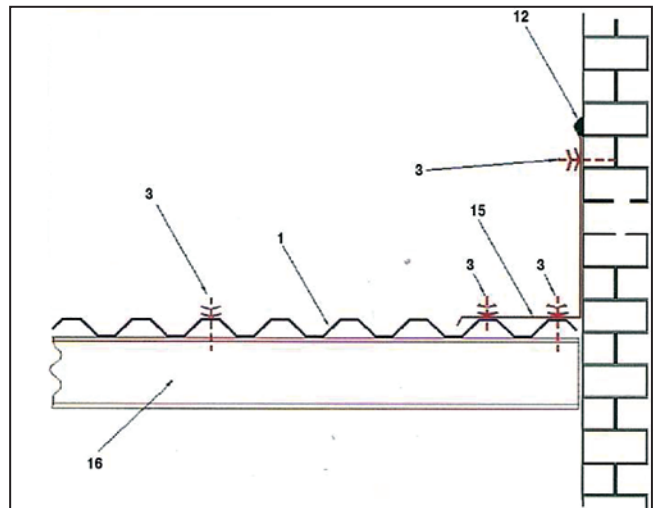
Вентилируемый боковой навес



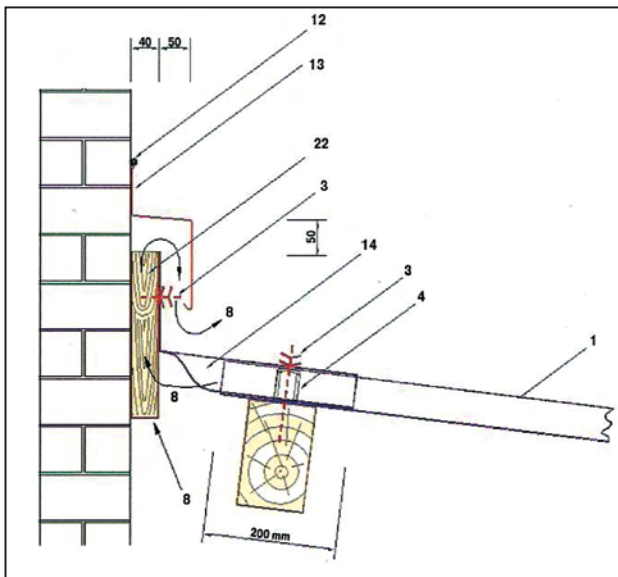
Односкатный конек крыши



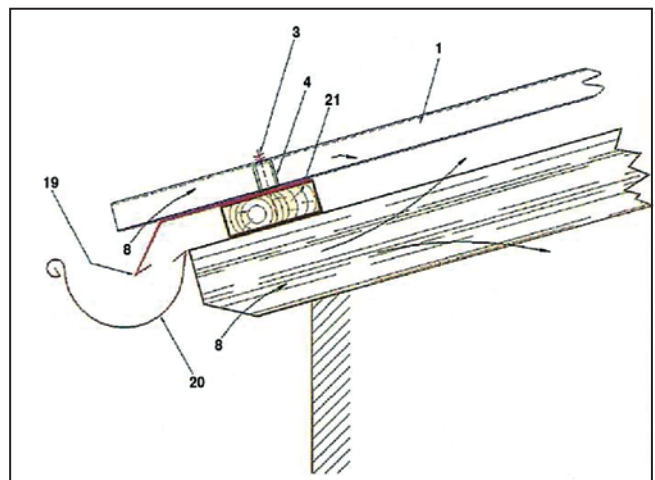
Боковой навес



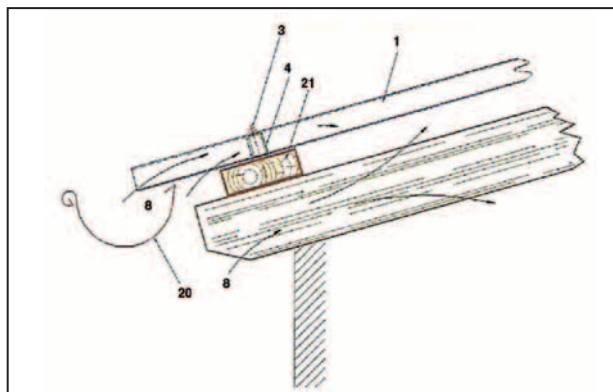
Вентилируемый фронтальный навес



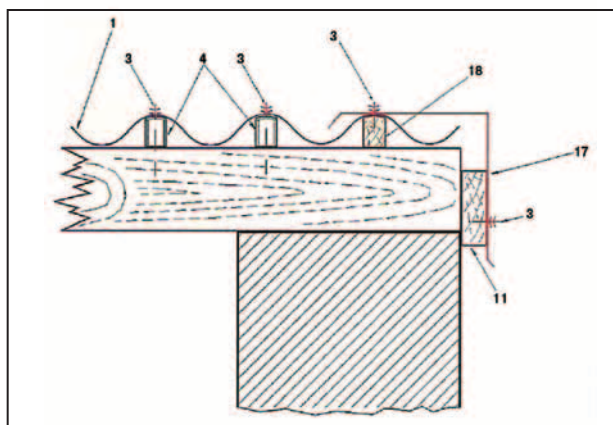
Водосток с улавливателем



Водосток без улавливателя



Край кровли



1. Лист Ondex
2. Профилированная подкладка
3. Крепежный элемент
4. Рифленая шайба
5. Коньковый элемент
6. Опора
7. Решетка от птиц
8. Вентиляция
9. Перфорированный Z-профиль
10. Односкатный коньковый элемент
11. Опора
12. Герметизирующий буртик
13. Фартук
14. Профиль фронтальный
15. Фартук
16. Обрешетина
17. Уголок
18. Стропило, балка
19. Опорный брус
20. Поперечный брус

2.5. Вспененный профилированный ПВХ

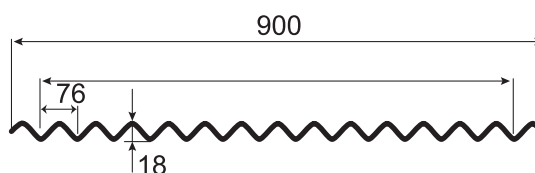
СВОЙСТВА

Листы PALTOP имеют 5-ти летнюю гарантию ударостойкости в соответствии с DIN EN 1013-3. Кроме того, листы PALTOP имеют 5 летнюю гарантию пожаростойкости и устойчивости к климатическим воздействиям. Для более длительного периода интенсивность цвета может постепенно исчезать, приобретая более легкие оттенки. Следует отметить, что данные гарантии касаются только листов PALTOP установленных в соответствии с инструкциями производителя.

ВИДЫ ПРОФИЛЯ

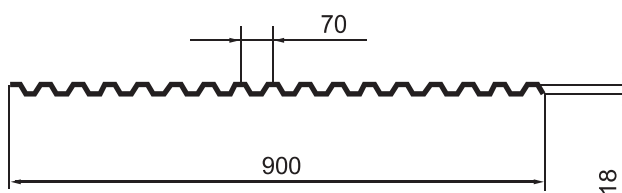
Iron/Sinus 76/18

Шаг волны — 76 мм, высота — 18 мм, форма — трапеция, ширина листа 900 мм.



Грека 70/18

Шаг волны — 70 мм, высота — 18 мм, форма — трапеция, ширина листа 900 мм.



РАЗДЕЛ III. ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛ

3.1. Свойства экструдированного пенополистирола

Styrodur® — уникальный материал, **не имеющий аналогов** на украинском рынке.

Материал биологически нейтрален и абсолютно не токсичен, не представляет опасности для здоровья человека и гарантирует отсутствие возникновения аллергий или скрытых болезней, производится из 100% первичного сырья, вспенивается абсолютно безвредным для человека и окружающей среды CO_2 .

СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА:

- однородная структура и плотность,
- ячейки герметичны, оптимальной формы и микроразмера,
- очень высокий коэффициент теплоизоляции,
- очень высокая прочность на сжатие: благодаря этому даже плиты с минимальной плотностью выдерживают большие механические нагрузки,
- ничтожно малое водопоглощение благодаря полной герметичности и микроскопичности ячеек,
- устойчивость к гниению, низким температурам,
- биостойкость,
- отсутствие усадки благодаря 6-недельной выдержке материала перед выпуском в свободную продажу.

ОСОБЕННОСТИ

Поставка материалов производится в виде плит различных марок. Стандартные марки (2500 C, 2800 C, 3035 CS, 3035 CN, 4000 CS, 5000 CS) различаются между собой теплотехническими характеристиками, средней плотностью и прочностью при 10% линейной деформации (сжатии).

Производится специальная марка Styrodur® 2800 C, которая имеет тисненую поверхность, способствующую улучшению адгезии, что позволяет эффективно применять клеевые и штукатурные составы. Гладкая поверхность TM 2500 C, 3035 CS, 3035 CN, 4000 CS, 5000 CS имеет дополнительный водозащитный слой на поверхности для ее защиты от влаги и пара.

Для облегчения укладки и предотвращения образования мостиков холода плиты выпускаются с разными конфигурациями кромок: прямоу-



гольные, с выбранной четвертью (марка 3035 CS, 4000 CS, 5000 CS) и «шип-паз» (3035 CN).

Материал можно укладывать даже в зоне грунтовых вод, поскольку исключено его намокание и ухудшение теплоизоляционных свойств, а также промерзание и последующее разрушение.

Материал 4000 CS и 5000 CS — это материалы специального назначения, имеющие крайне высокие показатели прочности на сжатие. Применяются они, в основном, в строительстве взлетно-посадочных полос и самолетных ангаров, в укладке железнодорожного полотна и полотна на трассах, где есть большое количество потока груженого транспорта (фур).



3.2. Технические характеристики экструдированного пенополистирола TM Styrodur

Технические данные Styrodur® C

Показатель	Ед-ца изм. ¹⁾	Стандарт	2500 C	2800 C	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS
Схематическое изображение								
Поверхность листа			Гладкая	Рифленая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая
Торец листа			Ровный	Ровный	Заклад. шов	Шип/паз	Заклад. шов	Заклад. шов
Размер плит, мм			1250 × 600	1250 × 600	1265 × 615	2515 × 615	1265 × 615	1265 × 615
Плотность (не менее)	кг/м³	ГОСТ 17177-94, DIN EN 1602	25 25	30 30	33 33	33 33	35 35	45 45
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии	Вт/м·К	ГОСТ 30290-94, DIN EN 13164						
Толщины	20 мм		0,032	0,032	—	—	—	—
	30 мм		0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	—
	40 мм		0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
	50 мм		0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
	60 мм		0,034	0,034	0,036	0,034	0,034	0,034
	80 мм		—	0,036	0,038	0,036	0,036	0,036
	100 мм		—	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038
	120 мм		—	0,038	0,038	—	0,038	—
	140 мм		—	—	0,038	—	—	—
	160 мм		—	—	0,038	—	—	—
	180 мм		—	—	0,040	—	—	—
Линейный коэффициент теплового расширения: — длина — ширина	мм/м·К	DIN EN 53752	0,08 0,06	0,08 0,06	0,08 0,06	0,08 0,06	0,08 0,06	0,08 0,06
Сопротивление диффузии водяного пара ²⁾		DIN EN 12086	200–100	200–80	150–50	150–100	150–80	150–100
Водопоглощение через 24 часа % по объему				0,13		0,07		
Адгезия к бетону	N/mm²	DIN EN 1607	—	>0,2	—	—	—	—
Прочность на сдвиг	N/mm²	DIN EN 12090	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации (не менее)	МПа N/mm²	ГОСТ 17177-94 DIN EN 826	0,20–0,25 ³⁾	0,20–0,30 ³⁾	0,30	0,30	0,5	0,7
Прочность на сжатие при длительных нагрузках (при 2% деформации через 50 лет)	N/mm²	DIN EN 1606	0,06	0,08–0,10 ⁴⁾	0,13	—	0,08	0,25
Диапазон рабочих температур	°C	ГОСТ 30244-94	–180...+75					
Расчетный срок службы	лет		120					
Морозостойкость			Более 300 циклов замораживания/оттаивания					

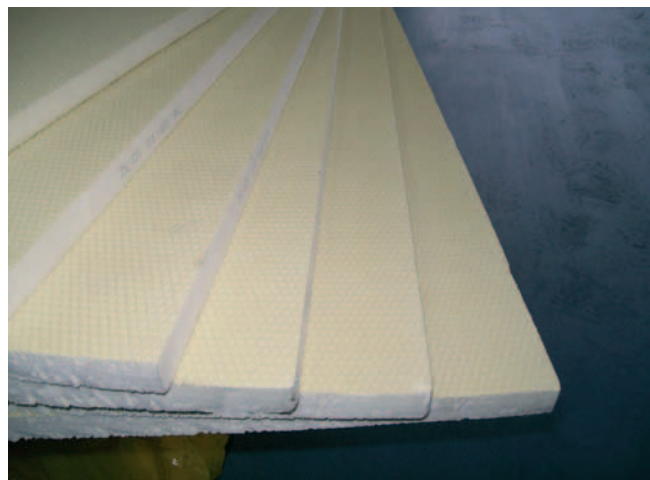
1) N/mm² = МПа = 10³ кПа; 2) Зависит от толщины; 3) Начиная от толщины 50 мм; 4) Начиная от толщины 30 мм

Технические данные Styrisol

Характеристики	Ед. измерения	Показатели
Плотность	кг/м ³	33+3
Теплопроводность	N/mm ² (EN 12667)	20–60 мм: 0,035 60–80 мм: 0,037
Усилие сжатия при 10% деформации	N/mm ² (EN 826)	20 мм < 40 мм: 0,200 > 40 мм: 0,300
Капиллярность	—	0
Водопоглощение при полном погружении в воду после 28 циклов	% от объема (EN 12087)	≤ 0,7
Водопоглощение при диффузии	% от объема (EN 12087)	≤ 3,0
Коэффициент линейного расширения	мм/м	0,07
Категория горючести		E (Г2)
Температура применения	°C	–60 / +70

Тепловое сопротивление

Толщина, мм	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
Rm2-K/Bi	0,55	0,70	0,85	1,10	1,40	1,70	1,90	2,15	2,50	2,80



3.3. Рекомендации к применению

А) ТАБЛИЦЫ ПРИМЕНЕНИЙ ЭПП STYRODUR И STYRISOL

Styrodur C	2500C	2800C	3035CS	3035CN	4000CS	5000CS
Полы жилых зданий	+	+	+			
Полы холодильных складов			+		+	+
Промышленные склады		+	+		+	+
Наружная изоляция стен подвала*		+	+		+	+
Наружная изоляция цоколя*			+		+	+
Изоляция в двойной стене		+	+	+		
Внутренняя изоляция		+				
Стационарная опалубка		+				
Изоляция мостиков холода		+				
Изоляция фасадов под штукатурку		+				
Эксплуатируемые кровли			+			
Двухскатные кровли		+		+		
Плоские кровли			+		+	+
Стоянки на крышах зданий			+		+	+
Террасные кровли			+		+	+
«Зеленые кровли»			+		+	+
Сельскохозяйственные строения				+		
Инверсионная плоская кровля			+		+	+
Панели с гипсокартоном		+				
Сэндвич-панели		+				
Склады-холодильники			+	+	+	+
Автомобильные дороги			+		+	+
Искусственные ледовые трассы			+		+	+

* — Теплоизоляция при соприкосновении с землей

Обработка материала

Работать с материалом можно при любых погодных условиях, плиты легко режутся с использованием обычного ножа и просты в монтаже.

Для работы используйте любой качественный клей соответствующего назначения.

Ограничения

Необходимо исключить контакт плит экструдированного пенополистирола с растворителями на основе нефти, битума и производных продуктов.



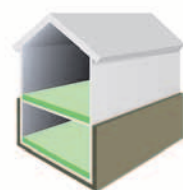
Теплоизоляция по периметру



Инверсионная кровля



Теплоизоляция мостиков холода



Теплоизоляция полов



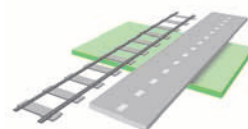
Теплоизоляция в двойной стене



Теплоизоляция скатной кровли



Теплоизоляция потолков



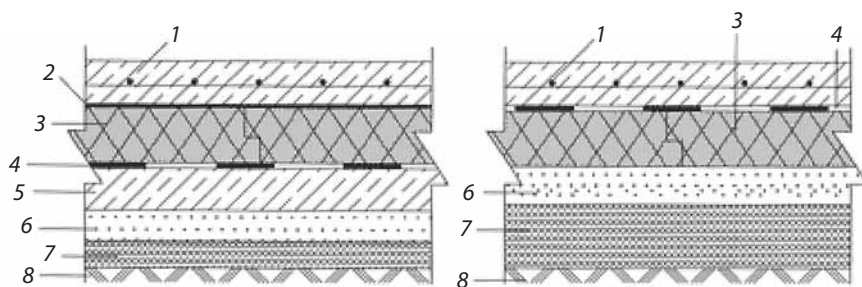
Морозозащитный слой в строительстве авто-и ж/д дорог



Б) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛОВ

Если плиты из материала STYRODUR укладываются на выравнивающий слой, гидроизоляционную мембрану можно разместить поверх этих плит. При использовании традиционного рубероида гидроизоляционную мембрану укладывают непосредственно на бетон под теплоизоляцию. В случае низкой влажности грунта и малой степени испарения влаги из него, достаточно одного-двух слоев тонкой полиэтиленовой пленки поверх те-

плоизоляции, уложенной на гравийную или щебеночную подушку. Пленка служит также в качестве прокладочного листа и пароизоляционного слоя на теплой стороне теплоизоляции. Такое решение отличается конструктивной простотой, легкостью исполнения и рядом преимуществ с точки зрения строительной физики. В узлах сопряжения «пол-стена» важно не допускать образования мостиков холода и обеспечить возможность необходимого теплового расширения.



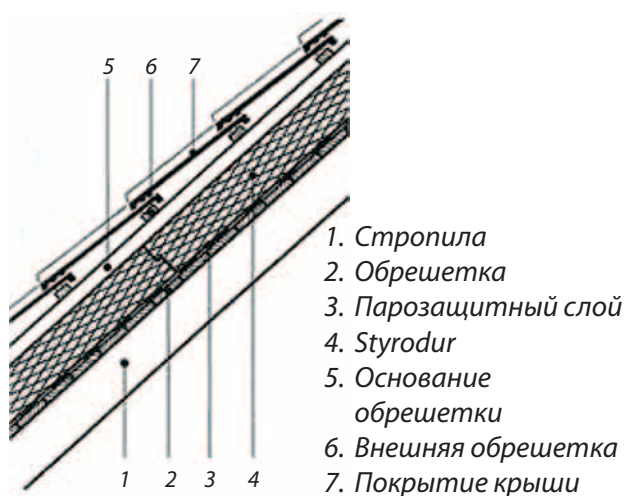
1. Армобетон
2. Полиэтиленовая пленка
3. Теплоизоляция STYRODUR
4. Гидроизоляция
5. Бетонная стяжка
6. Песок
7. Щебень
8. Грунт

В) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ НАКЛОННОЙ КРОВЛИ



Изоляция поверх стропил

В отличие от теплоизоляции укладываемой между стропилами, в данной системе плиты Styrodur® укладываются на обрешетку крыши поверх стропил. Для этой цели особенно хорошо подходит тип материала 2800С с «вафельной» поверхностью или 3035 CS. На несущую конструкцию крыши (стропила) устанавливается сплошная обрешетка (OSB, фанера).



Преимущества изоляции поверх стропил

- наиболее удачное сочетание теплофизических и конструктивных преимуществ;
- полное отсутствие мостов холода;
- защита несущей строительной конструкции за счет внешней теплоизоляции;
- отсутствие необходимости специального крепления теплоизоляционных плит.

Паро и влагозащита

При обустройстве наклонной крыши необходимо обеспечить как защиту от внешней влаги и ветра, так и предотвратить диффузию воздуха и водяного пара изнутри, для чего устанавливается парозащитный слой, прикрепляемый специальными оцинкованными гвоздями «внахлест». Парозащитный слой образует дополнительную защиту от внешней влаги и предотвращает диффузию водяного пара изнутри. Это обстоятельство улучшает комфортность жилья, способствуя предотвращению сквозняков.

Теплоизоляционный слой

Для обустройства теплоизоляции крыши поверх стропил используется специальный материал 2800 С или 3035 CS. Его высокая прочность позволяет выдерживать большие нагрузки. Он удобен в укладке и имеет специальный торец типа «ступенька», что надежно гарантирует сток воды при наклоне крыши более 15 градусов.

Внешнее покрытие крыши

При устройстве крыши с теплоизоляционным слоем из Styrodur®, поверх стропил используются общепринятые типы внешних покрытий: стальной лист (плоский или профилированный), асбестоцементный профилированный лист и другие покрытия.

Статическая прочность

Конструкция наклонной крыши с использованием Styrodur® обеспечивает необходимую статическую прочность, что было подтверждено специальными исследованиями.

Г) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ



В настоящее время все большую популярность приобретают эксплуатируемые инверсионные кровли, которые позволяют рационально использовать пространство в условиях современного города: здесь можно расположить автостоянки, пешеходные зоны, зеленые площадки.

Инверсионной (от латинского *inversio* — переверачивание, перестановка) называется кровля, конструкция которой «перевернута» по сравнению с традиционной, то есть гидроизоляционный слой располагается под слоем утеплителя непосредственно на поверхности бетонного перекрытия (основания кровли). Такая конструкция была разработана и реализована в строительстве после появления утеплителя «нового поколения» — твердого экструзионного пенополистирола, представляющего собой теплоизоляционный материал с равномерно распределенными закрытыми (замкнутыми) ячейками, который не впитывает воду, не набухает и не дает усадки, обладает высокой механической прочностью, химически стоек и не подвержен гниению. Эти свойства утеплителя позволяют расположить его над гидроизоляцией, для которой он является еще и защитой от внешних воздействий.

Слой гидроизоляции при таком расположении утеплителя не испытывает существенных температурных перепадов, т.к. постоянно, и зимой и летом, находится в зоне положительных температур, а также надежно защищен от непосредственных механических воздействий и ультрафиолетового излучения.

Применение Styrodur® в качестве теплоизоляционного слоя при устройстве инверсионных крыш обеспечивает:

- защиту кровли от механических повреждений;
- защиту гидроизоляции от перепада температур;
- возможность быстрого монтажа при любой погоде;

- надежную защиту при временном затоплении, например, при грозовых ливнях;
- легкость кровельных конструкций за счет отсутствия выравнивающих бетонных стяжек.

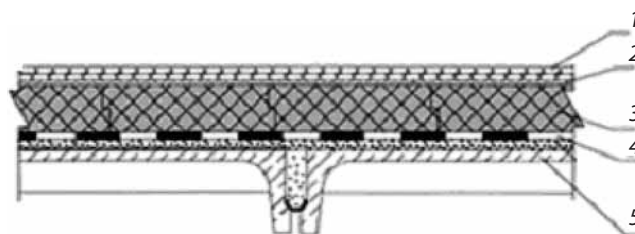
Очень важным является еще одно свойство Styrodur® — он стоек к гниению и не способствует распространению плесени и грибков, что для конструкций инверсионных эксплуатируемых кровель весьма актуально, поскольку утеплитель находится в замкнутом, невентилируемом пространстве.

Такое устройство инверсионной кровли дает значительный толчок в использовании плоских кровель и снижению эксплуатационных расходов.

Инверсионная кровля с гравийной засыпкой

Гидроизолирующий ковер настилается непосредственно на подуклонную стяжку, выполненную на бетонном перекрытии. Поверх гидроизоляции плотно друг к другу укладываются теплоизоляционные плиты Styrodur®. Применение специальной конструкции плит со ступенчатым торцом «в четверть» исключает возникновение мостиков холода. Следующим слоем, поверх Styrodur®, укладывается фильтрующий слой из геотекстиля.

Для неэксплуатируемых кровель сверху, по геотекстилю, устраивается засыпка из гравия (фракции 25/32 мм), которая играет роль пригрузочно-го слоя. Толщина гравийного слоя должна быть не менее 50 мм. Укладываемые внахлест полотна геотекстильного материала (фильтрующий слой) вместе со слоем засыпки создают достаточно стабильную систему для восприятия нагрузок, возникающих, например, при временном затоплении при грозовых ливнях.



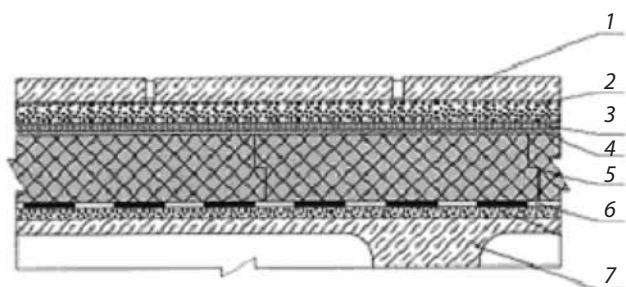
1. Пригрузочный слой из гравия
2. Предохранительный (фильтрующий) слой — холст из синтетических волокон
3. Styrodur®
4. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
5. Железобетонная плита перекрытия

Кровля, доступная пешеходам

В современном градостроительстве из-за дефицита свободных площадей возводятся жилые и административные здания с крышей, используемой в качестве зоны отдыха. При таком использовании крыши особые преимущества имеет ее инверсионное исполнение.

В качестве пригружающего и защитного слоя используется настил из тротуарных плит. Такой настил рекомендуется укладывать поверх гравийной засыпки (фракции 5–10 мм), гравийно-песчаной смеси или песка. Рекомендуемая толщина гравийной засыпки должна быть не менее 30 мм.

Такое решение эксплуатируемой кровли позволяет комбинировать пешеходные зоны с участками обычной гравийной засыпки или зонами озеленения.



1. Плиты тротуарные
2. Песок
3. Гравий фракции 10–20 мм
4. Фильтрующий слой
5. Styrodur®
6. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
7. Железобетонная плита перекрытия

Кровля с озеленением

Все достоинства инверсионного исполнения кровли полностью реализуются также и при устройстве на ней зеленой зоны.

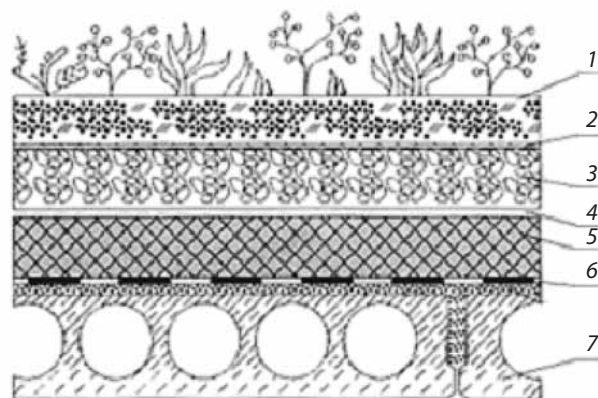
В этом случае поверх теплоизоляционного покрытия укладываются:

- фильтрующий слой (геотекстиль),
- дренирующий слой, например, из крупного гравия или вспученного перлита,
- фильтрующий слой,
- слой почвенного субстрата.

Озеленение следует осуществлять только специально выведенными для этих целей сортами растений.

Основное достоинство инверсионного исполнения кровли под зеленую зону — это прежде всего механическая защита водоизолирующего

покрытия, создаваемая утеплителем при укладке почвенного субстрата и посадке.



1. Растительный слой
2. Противокорневой слой
3. Дренажный слой из гравия фракции 10–20 мм
4. Фильтрующий слой (геотекстиль)
5. Styrodur®
6. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
7. Железобетонная плита перекрытия

Кровля, доступная транспорту

Еще один вариант экономически целесообразного использования инверсионной кровли — это устройство стоянок для транспорта на плоских крышах общественных, промышленных и жилых зданий. В этом случае удастся высвободить ценную площадь, особенно в городских мегаполисах, где места для стоянок крайне дефицитны.

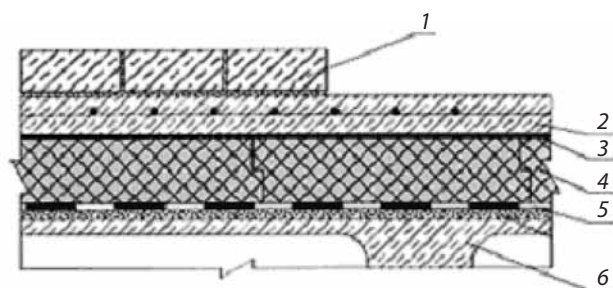
При использовании поверхности плоской кровли для проезда транспорта защищенность гидроизоляционного слоя приобретает особое значение.

В зависимости от конструктивных особенностей и интенсивности нагрузок следует использовать плиты Styrodur® различной плотности. Между теплоизоляционными плитами и дорожным покрытием (монолитным или сборный железобетон) поверх фильтрующего коврового слоя необходимо предусмотреть слой гравийной засыпки толщиной не менее 30 мм.

При устройстве бетонного покрытия перед бетонированием следует уложить разделительный слой (например, строительный картон) для предотвращения попадания затворной воды в гравийный слой. Выбор параметров железобетонного покрытия должен производиться на основании статистических расчетов.

При устройстве бетонного покрытия поверх теплоизоляции Styrodur® обязательно укладыва-

ется разделительный технологический слой (например, полиэтиленовая пленка) для того, чтобы «цементное молоко» не проникало в швы между плитами утеплителя.



1. Плиты тротуарные
2. Гравий фракции 2/5 мм
3. Фильтрующий слой
4. Styrodur®
5. Гидроизоляция кровли рулонным битумным материалом
6. Железобетонная плита перекрытия

Рекомендации при устройстве инверсионных эксплуатируемых кровель

- Плиты Styrodur® следует использовать в пределах рекомендуемого диапазона рабочих температур. При длительном превышении этого диапазона плиты могут необратимо изменить свои размеры и потерять свои механические и теплоизоляционные свойства;
- При выборе клеевых составов следует руководствоваться указаниями изготовителя относительно их пригодности для склеивания полистиролов;
- Плиты Styrodur® обладают достаточно высокой химической стойкостью по отношению к большинству используемых в строительстве материалов и веществ: битумным смесям, не содержащим растворителей, средствам на водной основе для защиты древесины, извести, цементу и т.д.;
- Некоторые органические вещества (включая содержащие растворители средства на водной основе для защиты древесины, каменноугольную смолу и ее производные, разбавители красок, а так же широко употребляемые растворители — ацетон, этилацетат, нефтяной толуол и т.д.) могут привести к размягчению или усадке экструзионных пенополистиролов.

Экструзионный пенополистирол Styrodur® не подвержен биологическому разложению в усло-

виях окружающей среды и не представляет никакой опасности для экологии и здоровья людей, о чем свидетельствует наличие всех необходимых заключений и сертификатов.

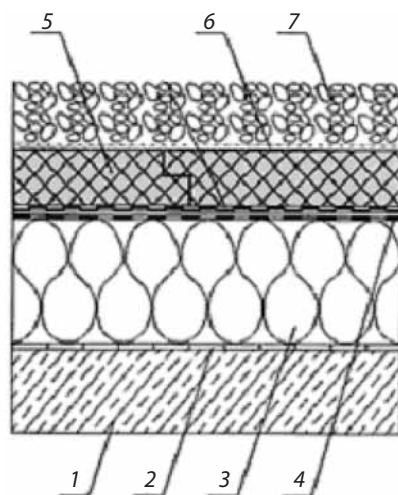
Д) КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КРЫШ

Многие старые здания сегодня не удовлетворяют современным теплотехническим требованиям. Сбережение энергии, защита окружающей среды от все большего загрязнения атмосферы в городах заставляет принимать дополнительные меры по утеплению зданий.

Улучшенная теплоизоляция обеспечивает также значительную экономию расходов на отопление, так что затраты на строительство окупаются уже спустя несколько лет. Еще одно преимущество — это установление в здании более комфортных летних температур.

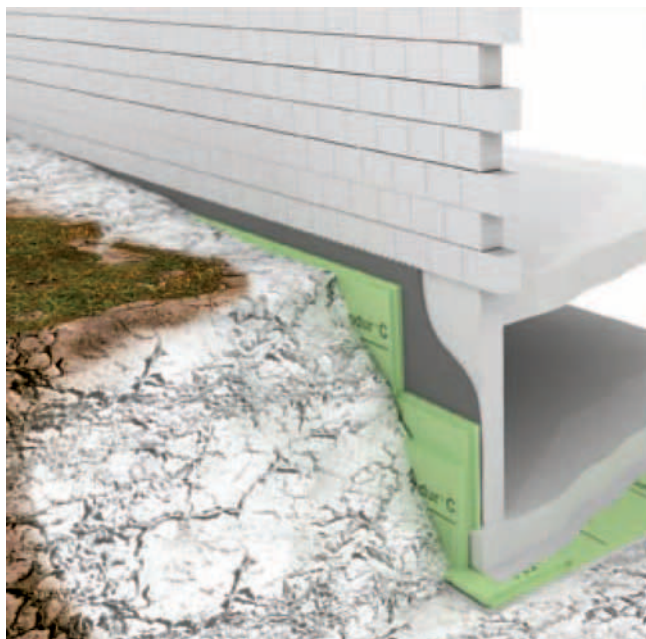
Как на уровне современных требований с минимальными затратами реконструировать плоскую крышу, имеющую недостаточную теплоизоляцию?

Наиболее простая возможность достичь всего этого — устроить так называемую «Плюс-крышу». При ее создании сначала убирают имеющуюся засыпку, после чего верхнее покрытие крыши осматривают и при необходимости ремонтирует специалист. На очищенное и отремонтированное покрытие укладывают плиты Styrodur®, поверх них, при необходимости, ковровый слой для защиты от осыпи, а затем проводится засыпка гравием.



1. Бетонное перекрытие
2. Пароизоляция
3. Теплоизоляционный ковер
4. Гидроизоляция
5. Styrodur®
6. Фильтрующий слой (геотекстиль)
7. Засыпка гравием

Е) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТА

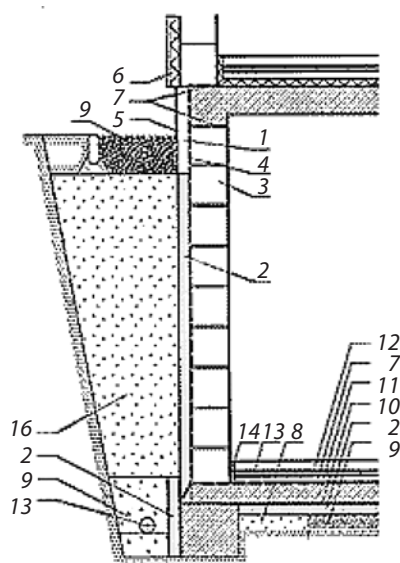


Массивный фундамент не всегда является защитой от касательных сил морозного вспучивания грунта. Возникающие при этом деформации ведут к повреждению и даже разрушению некоторых конструкций здания уже в первый год эксплуатации.

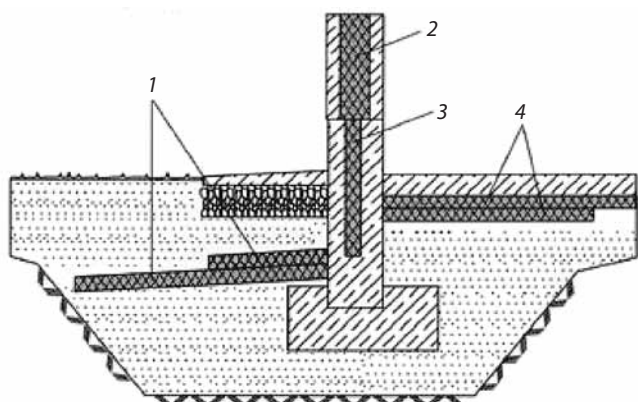
При проектировании малозаглубленных фундаментов необходимо предусмотреть мероприятия, направленные не на преодоление сил морозного пучения, а на снижение вызванных ими де-

формаций до предельно допустимых величин для конкретного здания или сооружения. Теплозащитный слой, толщиной, определенной расчетом, вблизи наружных фундаментов (под отмосткой) рекомендуется укладывать на глубине 20–30 см с небольшим уклоном от здания, шириной не менее 1 м. Теплоизоляция, в этом случае, будет дополнительно обеспечивать отвод поверхностных вод от основания.

Плиты Styrodur®, уложенные по периметру здания, позволяют избежать вспучивания грунтов и создать комфортные условия в подвальных (цокольных) частях здания.



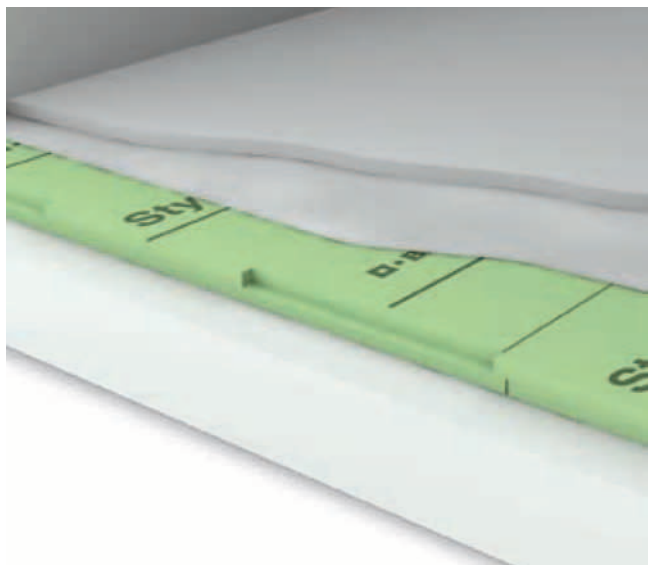
Наружная теплоизоляция подвальных стен плитами экструзионного пенополистирола (Styrodur®).



1. Теплоизоляция подошвы фундамента
2. Теплоизоляция наружной стены
3. Теплоизоляция цокольной стены
4. Теплоизоляция пола

1. Теплоизоляционные плиты с тисненой поверхностью;
2. Теплоизоляционные плиты;
3. Стенка подвала (кладка из пористых блоков);
4. Гидроизоляция вертикальная;
5. Штукатурка цокольной части;
6. Композитные теплоизолирующие плиты;
7. Гидроизоляция горизонтальная;
8. Чистый выравнивающий слой;
9. Фильтрующий гравий;
10. Разделительный слой (полиэтиленовая пленка, автодорожная бумага);
11. Фундаментная плита;
12. Монолитный бетонный слой;
13. Половой настил;
14. Плинтус;
15. Дренажная труба;
16. Обратная засыпка.

Ж) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ 1-ГО ЭТАЖА ЗДАНИЙ БЕЗ ПОДВАЛА



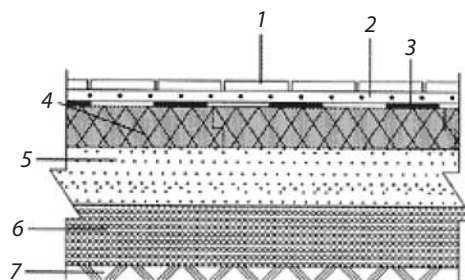
Преимущество плит Styrodur® становится особенно очевидным при устройстве «бесподвальных» зданий, когда полы первых этажей находятся непосредственно на основании. Эффективность такого утепления остается на высоком уровне даже при эксплуатации в самых экстремальных условиях: воздействии влаги, низких температур и механических нагрузок.

Укладка материала

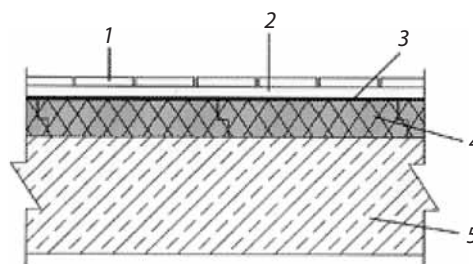
В силу своей закрыто-ячеистой структуры плиты Styrodur® можно укладывать под гидроизоляционные мембраны на жесткое основание из крупного щебня с выравнивающим слоем из песка при толщине подстилающего слоя более 100 мм.

При таком способе теплоизоляции отпадает необходимость использования бетонной подготовки. Находясь на тёплой стороне теплоизоляционных плит, водозащитная мембрана служит также в качестве пароизоляционного слоя. Толщина распределительной плиты, служащей основой для чистого пола, определяется расчетом в зависимости от назначения здания.

Укладка гидроизоляционной мембраны поверх теплоизоляции должна производиться методом холодного склеивания, исключая применение в составе адгезива растворителей и пластификаторов.



1. Покрытие пола
2. Армированная цементно-песчаная стяжка
3. Гидроизоляция
4. Styrodur®
5. Песок
6. Щебень
7. Грунт



1. Покрытие пола
2. Цементно-песчаная стяжка
3. Полиэтиленовая пленка
4. Styrodur®
5. Железобетонная плита перекрытия 1-го этажа



3) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ПОЛОВ

При наличии системы обогрева полов теплоизоляция является абсолютной необходимостью. Роль теплоизоляции в данном случае заключается в уменьшении степени излучения тепловой энергии в нежелательных направлениях. Именно в этом случае, из-за отсутствия рассеивания теплового потока, значительно снижаются расходы на энергоресурсы. (В противном случае обогревается не только Ваш пол, но и потолок соседа или подвального помещения соответственно).

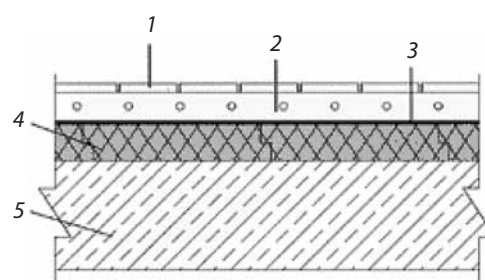
Укладка материала

Теплоизоляционные плиты Styrodur® укладывают на панель перекрытия. Непосредственно по ним выполняется конструктив «теплого пола» (согласно рекомендациям поставщиков).

В случае расположения гидромембраны под слоем плит Styrodur®, гибкие отопительные трубы можно крепить непосредственно к плитам. Для предотвращения попадания в швы между плитами теплоутеплителя цементного «молочка», перед заливкой стяжки швы необходимо закрыть (проклеить скотчем).

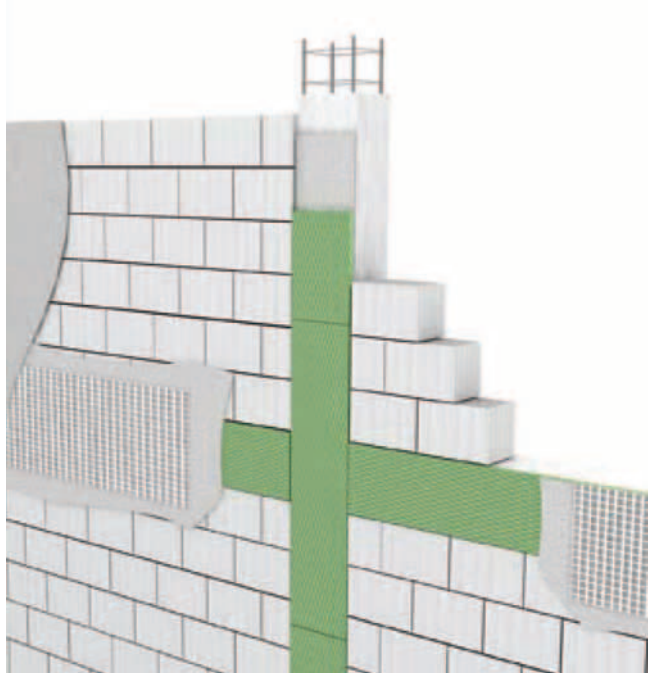
В случае размещения гидро- или пароизоляционной мембраны поверх плит Styrodur®, для крепления гибких отопительных труб необходимо

использовать дополнительный слой, чтобы обеспечить сплошную гидроизоляцию. Особое внимание следует обратить на выполнение температурных швов. Кроме этого, следует принять меры для предотвращения образования теплопроводящих мостиков в стыках между плитами.



1. Покрытие пола
2. Конструкция «теплого пола»
3. Полиэтиленовая пленка
4. Теплоизоляция Styrodur®
5. Железобетонная плита перекрытия

И) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ МОСТИКОВ ХОЛОДА



Мостики холода представляют собой ограниченные по объему части строительных элементов, через которые осуществляется повышенная теплоотдача. Например, строительные элементы из бетона в кирпичной или блочной кладке: несущие перекрытия, оконные и дверные перемычки, кольцевой якорь, опоры повышенной жесткости, выступы, подвальные цоколи и др. При этом возникновение мостиков холода может быть обусловлено особенностями конструкции или использованными материалами.

В области соединения строительных элементов некоторых строительных конструкций внешняя экзотермическая поверхность по площади может быть в несколько раз больше внутренней термопоглощающей поверхности. Поэтому через эти строительные элементы на единицу площади плиты проходит больше теплоты, нежели через другие ограждающие конструкции здания. Эти случаи называются геометрически обусловленными мостиками холода.

Очень часто в строительной практике наслаиваются геометрические, конструкционные и материальные мостики холода, что существенно повышает риск повреждения здания.

Повышенная теплоотдача через мостики холода приводит к ряду негативных последствий:

- возрастает потребление энергии для отопления здания;

- на боковой поверхности строительных элементов поверхностная температура становится ниже, что может привести к образованию конденсата, накоплению влаги с последующим неизбежным появлением плесневого грибка.

Устранение мостиков холода необходимо не только по энергетическим, но и по причинам санитарно-гигиенического характера, связанным со здоровьем людей, и создает предпосылки для долгосрочного сохранения и функциональной надежности строений.

Геометрически обусловленные мостики холода встречаются там, где внутренняя теплопоглощающая поверхность меньше внешней экзотермической поверхности. Как следствие — более низкая температура внутренней поверхности в этом месте, чем у соседних строительных элементов. Такие мостики холода характеризуются двух- или трехмерным потоком теплоты и чаще встречаются на углах зданий, аттиках плоских крыш, выступающих балконах, навесах и эркерах.

Мостики холода, обусловленные конструкцией и материалом, возникают в тех случаях, когда материалы с низкой теплопроводностью наружных строительных элементов комбинируются с материалами, обладающими высокой теплопроводностью.

В условиях ужесточающихся требований к теплозащите отдельные мостики холода оказывают большое влияние на теплотехнические параметры фасада здания. Так, в зависимости от уровня теплоизоляции и особенностей конструкции соединяющих деталей через мостики холода может теряться до половины теплоты.

При расчете необходимого энергопотребления воздействие мостиков холода может быть полностью определено с помощью корректирующих коэффициентов и учтено при выборе размеров и мощности отопительных установок. При проектировании и возведении зданий необходимо учитывать все мостики холода и их воздействие, которое можно устранить с помощью соответствующих конструкционных мер, например, направленной теплоизоляции.

Предотвращение возникновения мостиков холода

Визуально мостики холода обычно не определяются на фасаде здания. Только термографические

исследования показывают теплотехнические дефекты. Термография офисного здания показывает теплотехнические дефекты неизолированной бетонной каркасной конструкции здания и пролетов первого этажа.

В соответствии со стандартом DIN 4108 «Теплозащита в высотном здании, часть 2, теплоизоляция и сохранение тепла» для любых наружных строительных элементов зданий требуется достижение минимального нормированного значения показателя сопротивления теплопередаче. Такое требование можно выполнить при утеплении наружной поверхности рифлеными плитами Styrodur® 2800 CS.

В качестве примера рассмотрим область, где бетонные перекрытия состыкованы с наружными кирпичными теплоизолированными стенами. Поскольку глубина опоры составляет 17,5 см, обычно не возникает затруднений при закреплении плиты Styrodur® С на мостиках холода около бетонного перекрытия даже при толщине стены 24 см.

Использование плиты Styrodur® С толщиной 5 см для бетонных строительных элементов приводит к увеличению значения показателя сопротивления теплопередаче, практически идентичного показателю теплоизолированной кирпичной кладки (не более 0,50 Вт/(м²К)).

Такая теплоизоляция мостиков холода с помощью плит Styrodur® С имеет преимущества:

- Позволяет избежать ненужных теплопотерь через бетонные строительные элементы;
- Повышает температуру боковых поверхностей;
- Предотвращает образование и накопление конденсата и образование плесневого грибка.

Styrodur® С для теплоизоляции мостиков холода

Поверхность плиты Styrodur® С, которая называется поверхностной коркой, — гладкая и уплотненная, и обусловлена особенностями процесса экструзии. При применении в комплексе с бетоном, клеевыми растворами и штукатуркой поверхностная корка не обеспечивает достаточную адгезию. Поэтому для изоляции мостиков холода производятся специальные марки плит: Styrodur® 2800 С Styrodur® 2800 CS, которые имеют рифление поверхности в виде вафельного узора.

Символ «S» в маркировке означает, что изоляционная плита выполнена со ступенчатой кромкой (так называемая «выбранная четверть»). Styrodur® 2800 С, наоборот, имеет прямые кромки.

Ступенчатая кромка позволяет выполнять плотную укладку плит встык, что предотвращает вытекание цементного молочка при бетонировании. Цементное молочко, просочившееся через швы, может стать причиной образования небольших мостиков холода в теплоизоляционном слое.

Преимущества марок Styrodur® 2800 С/2800 CS для теплоизоляции мостиков холода

Сцепление плит Styrodur® с бетоном настолько высокое, что, как правило, дополнительное крепление дюбелями не требуется. Рифленая поверхность обеспечивает значительно лучшее сцепление со штукатурными и клеевыми растворами.

Тем не менее встречаются варианты теплоизоляции мостиков холода, при реализации которых не требуются сцепление с бетоном и внешнее оштукатуривание. В таких случаях может быть применена марка Styrodur® 3035 С с гладкой поверхностной коркой.

Укладка плит Styrodur® С

Размер поверхности мостика холода и применяемую марку Styrodur® С необходимо учитывать при монтаже. При изоляции мостиков холода большого размера (поверхность изоляции более 5 м²) следует укладывать плиты вразбежку по швам.

При мостиках холода небольшого размера, как, например, в случае опоры перекрытия, полосы изоляционных плит укладываются по краю перекрытия. Такой теплоизоляции мостиков холода небольшого размера на практике бывает достаточно. Температура внутренней поверхности стены повышается в углах с 10,4 до 14,9 °С. По краям опоры перекрытий, тем не менее, из бетона происходит повышенная утечка тепла, что четко видно на термограмме. Оптимальное сохранение тепла достигается за счет теплоизоляции мостиков холода и находящейся около нее кирпичной кладки.

Монтаж Styrodur® С в опалубку

Плиты Styrodur® 2800 С перед бетонированием устанавливаются или укладываются в опалубку плотно сдвинутыми вразбежку по швам. Для увеличения прочности теплоизоляционного слоя и во избежание всплытия при заполнении бетоном, плиты прикрепляются к деревянной опалубке гвоздями с большими головками.

Длина гвоздя при этом не должна превышать толщину теплоизоляционного слоя более чем на 5–10 мм. При применении металлической опалуб-

ки плиты прикрепляются клейкими двусторонними лентами.

Рифленая поверхность Styrodur® 2800 CS обеспечивает адгезию с бетоном, не требующую дополнительной фиксации. В среднем сила сцепления составляет 0,3 Н/мм², что достаточно для нагрузки от штукатурки.

Так, например, в соответствии с директивами о допуске к эксплуатации EOTA (Европейская организация по техническому допуску к эксплуатации), для данных систем минимально допустимые величины сцепления между клеем и теплоизоляционной плитой и средней плотности составляют не менее 0,08 Н/мм² и 30 кг/м³, соответственно.

При применении плит Styrodur® 2800 С лишь в отдельных случаях требуется дополнительное крепление с помощью дюбелей. Как правило, это строительство в зимних условиях или сокращение сро-

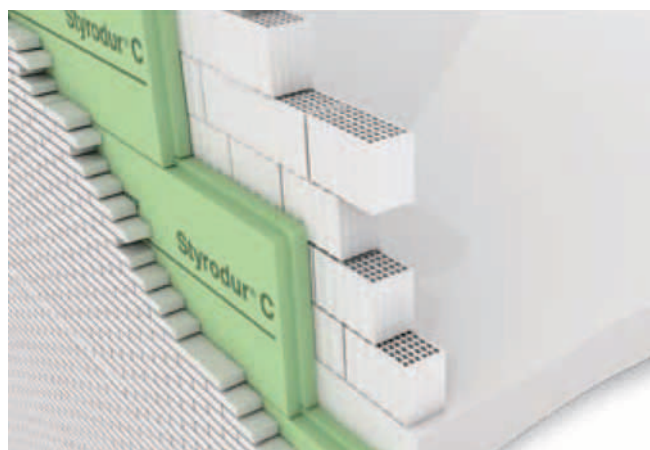
ков снятия опалубки. В этих случаях для дополнительной надежности применяется дюбельный крепеж, усиливающий сцепление плит Styrodur® 2800 С.

Количество крепежных дюбелей, их расположение и необходимая глубина крепления определяются в каждом конкретном случае.

В общем случае применимы крепежные дюбели с круглой головкой с диаметром головки 30 мм. Длина крепежного дюбеля должна быть выбрана таким образом, чтобы глубина закрепления в бетоне составляла минимум 50 мм.

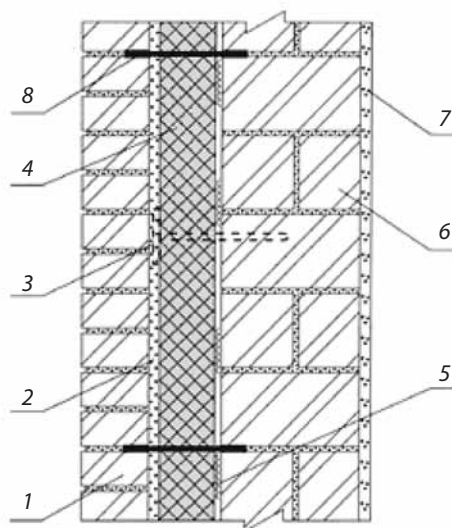
Для плит Styrodur® С нет специальных рекомендаций по количеству фиксирующих дюбелей. В стандарте DIN 1102 «Легкие строительные плиты, плиты из древесной шерсти, применение — обработка» рекомендуется применять 6 дюбелей на плиту или 5 дюбелей на изоляционную полосу длиной 1,25 м.

К) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ПОЛЫХ СТЕН



Одним из наиболее экономичных способов энергосбережения является теплоизоляция полых стен. Для достижения длительного эффекта требуется использование устойчивого к деформациям, влагонепроницаемого изоляционного материала, поскольку в данном случае ремонтно-восстановительные работы невозможны.

Теплоизоляционные плиты Styrodur® обладают низкой паропроницаемостью, отсутствием водопоглощения, устойчивостью против гниения и старения в течение длительного времени. Все эти качества позволили Styrodur® зарекомендовать себя как наиболее подходящий теплоизоляционный материал для теплоизоляции полых стен. Ступенчатая форма кромки обеспечивает плотный замок при стыковке. Плиты крепятся заподлицо к несущей стене.



1. Защитно-декоративная кладка
2. Рихтовочный зазор (засыпка из песка)
3. Дюбельный комплект
4. Styrodur®
5. Клеевой состав для приклейки плит теплоизоляции
6. Стена (несущая часть)
7. Внутренняя штукатурка
8. Гибкие связи



Л) ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ПОТОЛКОВ

Потолки в жилых и подсобных помещениях, спортивных залах, плодоовощных хранилищах, складских помещениях должны: легко устанавливаться, обладать незначительной деформацией из-за небольшого собственного веса, быть эстетичными и хорошо изолированными.

Из-за высоких затрат на отопление помещений, установка теплоизолированных потолков и стен в респектабельных спортзалах окупается полностью. Плиты Styrodur® удобны в обращении и установке. Они имеют чистую поверхность и прекрасно выглядят со стороны, формируют надежный микроклимат для каждого вида спорта в любое время года в новых строениях, и в зданиях, подвергшихся ремонту.

В плодоовощных хранилищах при помощи охладительных установок требуется поддержка определенной температуры, поэтому установка хорошей изоляции делается очевидной необходимостью, когда становится ясным факт, что затраты на охлаждение помещения выше в 4 раза затрат на его утепление.

Хранилища бутылочных вин, отличаются от винных погребов, т. к. расположены на поверхности. Там должен поддерживаться постоянный температурный режим 12–14 °С. Теплоизоляция потолков и стен Styrodur® создаст эти условия, и микроклимат будет поддерживаться постоянно, при использовании систематической вентиляции воздуха.

Фермам с подогревом особенно нужна теплоизоляция для поддержки здорового микроклимата. Как правило, теплоизоляция ферм функционирует следующим образом: тепло от тел животных компенсируется потерей тепла сооружения.

Соответствующая влажность и концентрация газов (аммиака и сульфида водорода от испражнений, диоксида углерода от дыхания) сохраняет требуемый баланс, благодаря контролю над входящим и исходящим потоками воздуха. Используя температурный баланс, можно определить, насколько хорошо в холодное время потолок фермы будет изолирован, чтобы поддерживать комфортные температурные режимы для животных.

М) УТЕПЛЕНИЕ ЛОДЖИЙ И БАЛКОНОВ

На балконе или лоджии квартиры или частного дома можно использовать пенополистирол для утепления пола, потолка и стен. Часто владельцы квартир расширяют помещение за счет балконного пространства. В данном случае утепление становится основной проблемой, которую предстоит решить с помощью пенополистирола. Можно утеплять балконы и лоджии и без совмещенных пространств, разница в процессе теплоизоляции будет состоять только в толщине слоя пенополистирола и в отделке.

Пол балкона необходимо выровнять, для этого можно воспользоваться специальными ровнителями для создания стяжки. Стяжка позволит равномерно уложить последующие слои материала. Особое внимание уделяем гидроизоляции. При использовании битумных мембран, гидроизолирующий слой необходимо завести на стены на высоту 10–20 см. а также можно применить гидроизоляционные мастики. Если применяется битумная мастика, то плиты можно укладывать поверх слоя гидроизоляции. Если используются другие типы мастик, то необходимо дождаться их полного высыхания, на которое может уйти от 10 до 48 часов.

При укладке плит пенополистирола между стенами и плитами будут образовываться зазоры, их можно заполнить монтажной пеной. Но следует помнить о том, что пена имеет свойство увеличиваться. Слишком большое количество монтажной пены может стать причиной сдвига пенополистирола. Запрещено заполнять стыки между листами пенополистирола пеной. В данном случае целесообразно применять тип материала Styrodur® 3035 CS, который имеет тип кромки «закладочный шов», и следовательно, сводит образование зазоров к минимуму. При обработке стен балкона или лоджии необходимо на плиты пенополистирола нанести клеящий состав, который не содержит растворителей. Можно воспользоваться составом на основе полиуретана.

Последующая отделка может проходить различными способами. По смонтированному каркасу можно установить гипсокартон. На утеплитель можно монтировать армирующий слой штукатурки по щелочестойкой стеклосетке. Если выбран гипсокартон, то между листами гипсокартона и пенополистиролом должна быть уложена пароизоляция. Желательно использовать влагостойкий гипсокартон. Пароизоляционную пленку необходимо укладывать внахлест, а стыки необходимо проклеить двусторонней соединительной лентой. Листы гипсокартона закрепляются дюбелями, предварительно заполнив места крепления силиконовым герметиком. Это позволит сохранить целостность пароизоляции.

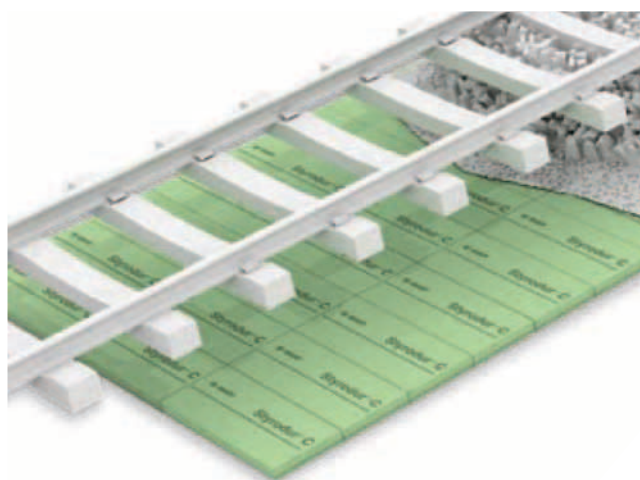
Цементную стяжку можно не делать, благодаря высокой прочности на сжатие Styrodur®. Можно уложить гипсокартонные листы в два слоя, а поверх постелить декоративное покрытие. Если нужно покрыть пенополистирол цементно-песчаной стяжкой, то плиты накрываются слоем пергамина, строительным картоном, пленкой. Толщина стяжки должна быть не меньше 40 мм.



Повреждения от замерзания и оттаивания битуминозной проезжей части

Н) ЗАЩИТА АВТОДОРОГ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ, ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ПОЛОС ОТ ПРОМЕРЗАНИЯ

Увеличение плотности транспортного потока, повышение границ скорости движения и резкое увеличение количества движущегося грузового транспорта по дорогам и автострадам на фоне повышенных требований к обеспечению безопасности движения, выдвигают все более высокие требования к конструктиву автомобильных дорог. Прокладка защищенных от промерзания дорог является условием для безопасности движения и

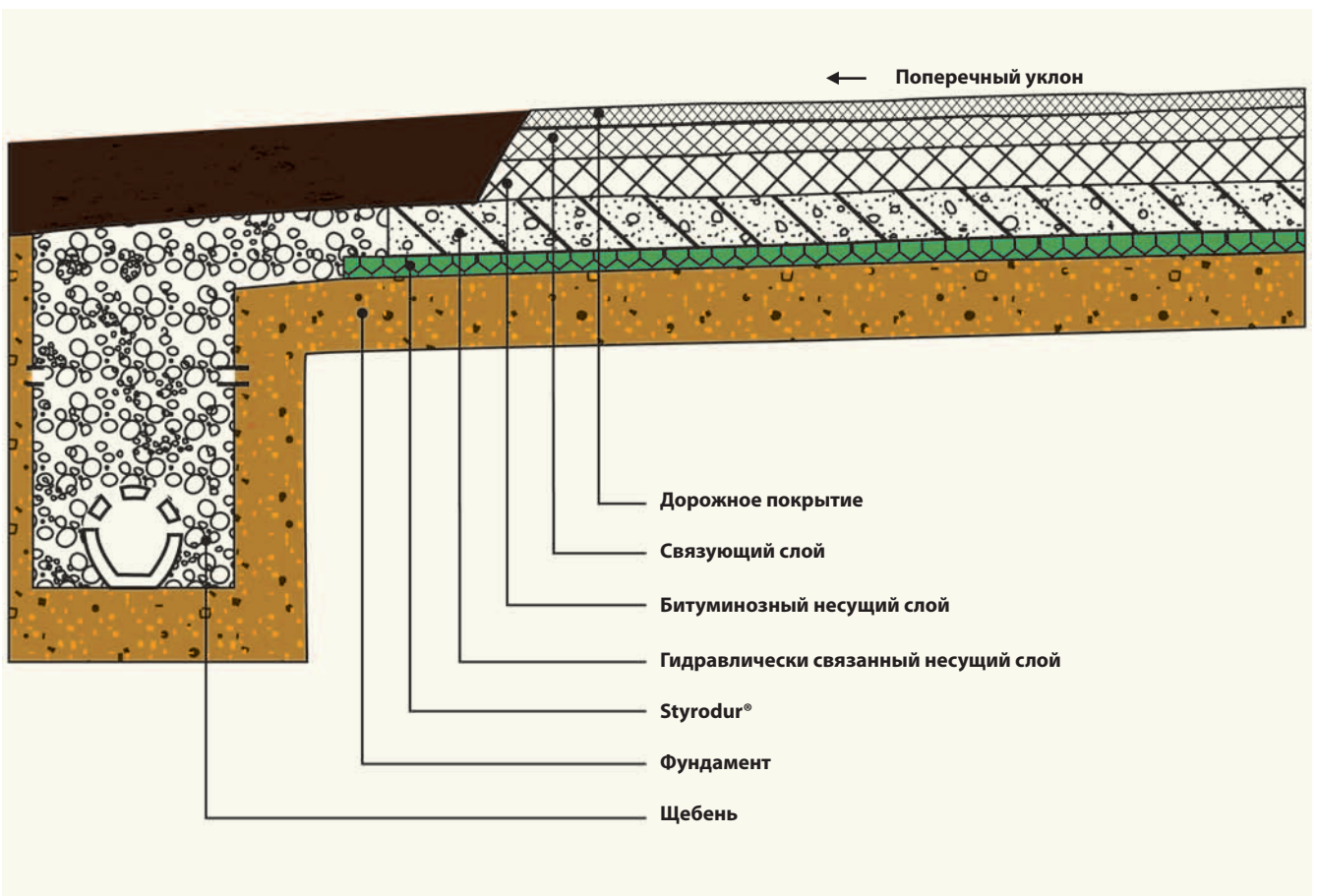


является обязательным требованием современных технологий.

Ремонтные работы, которых можно избежать, перегружают сегодня транспортные потоки не только на автомагистралях, но и на городских трассах, на дорогах местного значения и отягощают бюджеты страны, городских и районных советов. При этом вполне возможно обеспечить долговременную защиту от промерзания путем разовой установки теплоизоляционного слоя из экструдированного пенополистирола Styrodur®.

Благодаря таким особенным свойствам как высокая прочность при сжатии, хорошая теплоизоляция, ничтожно малое водопоглощение, благодаря герметичности ячеек, высокой стойкости к деформации при длительном воздействии нагрузок и биостойкости, Styrodur® отлично подходит в качестве слоя для защиты от промерзания грунтов при строительстве дорог.

На изображении представлен поперечный разрез прокладки дороги с битуминозным полотном и теплоизоляционным слоем из Styrodur®.





По сравнению с традиционными мерами защиты от промерзания с помощью щебня, песка и гравия, используя Styrodur®, можно:

- уменьшить высоту конструкции,
- избежать дорогостоящей транспортировки сырья,
- сократить сроки постройки.

При этом не только сокращаются затраты на строительство и разгружается транспортная сеть, но и сохраняется окружающая среда.

При строительстве взлетно-посадочных полос применение Styrodur® препятствует разрушению полосы вследствие воздействия климатических условий, повышает ее эксплуатационные характеристики и продлевает срок ее эксплуатации.

Преимущества технологии с применением Styrodur TM:

- уменьшается толщина морозозащитного слоя
- уменьшается глубина выемки;
- используется грунт повышенной влажности;
- сокращается объем вывозимого грунта и сокращается объем привозного песка;
- сокращается объем бетона;
- увеличивается срок службы покрытия взлетно-посадочной полосы между капитальными ремонтами;
- увеличивается плотность грунта до нормативных требований;
- увеличивается модуль упругости покрытия;
- понижается температура вечномерзлого грунта;
- снижается нагрузка на грунт.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

Киев

ул. Межигорская, 82-А, корпус Б
тел.: 0 (44) 201-15-40
факс: 0 (44) 201-15-49
ул. Молодогвардейская, 7-Б
тел.: 0 (44) 201-15-40
факс: 0 (44) 495-53-12

Винница

ул. Пирогова, 131-А
тел.: 0 (432) 69-12-94

Днепропетровск

ул. Ленинградская, 68, офис 215
тел.: 0 (56) 370-48-07 / 08
факс: 0 (56) 370-49-44

Донецк

ул. Куйбышева, 143-А
тел./факс: 0 (62) 385-26-17 / 18,
0 (62) 385-26-27 / 28

Запорожье

ул. Трегубенко, 2
тел./факс: 0 (612) 13-00-80, 22-06-23 / 24

Ивано-Франковск

ул. Крайковского, 1-Б, офис 104
тел.: 0 (342) 73-48-51

Луганск

ул. Калугина, 3, офис 3, тел.: 0 (642) 33-27-78

Луцк

ул. Электроаппаратная, 3
тел.: 0 (332) 28-71-35

Львов

ул. Довженко, 4-А
тел./факс: 0 (32) 240-65-80 / 81

Одесса

ул. Комитетская, 14-А, офис 1
тел.: 0 (48) 777-95-10 / 30
факс: 0 (48) 777-95-20

Ровно

ул. Белая, 83
тел.: 0 (362) 45-01-35
факс: 0 (362) 61-70-82

Севастополь

ул. Соловьева, 10
тел./факс: 0 (692) 40-03-36, 93-09-44

Симферополь

ул. Линейная, 2
тел./факс: 0 (652) 51-44-30 / 48 / 84

Харьков

ул. Костычева, 2-А
тел.: 0 (57) 713-62-72, 703-16-99
тел.: 0 (57) 756-85-70
факс: 0 (57) 713-64-51

Херсон

ул. Карла Маркса, 6-А
тел.: 0 (552) 39-01-42

Хмельницкий

ул. Водопроводная, 42/1
тел.: 0 (382) 77-77-20
факс: 0 (382) 78-81-68

Черкассы

ул. Ильина, 252
тел.: 0 (472) 56-98-62

ПЛАСТИКС-МОЛДОВА

г. Кишинев, ул. Заводская, 64
тел./факс: (373 22) 47-51-52, 92-76-48

PLASTICS®
Пластикс-Україна

www.plastics.ua



Поликарбонат • Профилированный ПВХ • Экструдированный пенополистирол