

8 Сэндвич панели

Общая информация	502
Стеновые панели	506
Кровельные панели	508
Основные требования технических условий	510
Преимущества использования сэндвич-панелей	512
Основные узловые соединения	515
Фасонные элементы	522
Разгрузка и складирование	528
Подъем и монтаж	529
Инструменты для монтажа	531

Общая информация



Наполнителем, составляющим собственно основу панелей, является пенополиуретан (ППУ). ППУ является материалом, сочетающим в себе превосходные механические и теплоизоляционные свойства. Хочется отметить, что 95% панелей, выпускаемых в мире, имеют пенополиуретановый наполнитель. Если сравнивать его с другими наполнителями, то пенополиуретан можно считать наиболее эффективным материалом по теплоизоляции. Коэффициент теплопроводности, задекларированный производителем - 0,022 Вт/м К, а фактический - 0,019 Вт/м К. Согласно проведенным испытаниям, сэндвич-панели, облицованные холоднокатаной оцинкованной сталью с полимерным покрытием, соответствуют первой степени огнестойкости для несущих наружных стен, что подтверждено соответствующими сертификатами. Сертификаты пожарной безопасности на панели производства завода "Лиссант" с наполнением из пенополиуретана подтверждают стойкость панелей до 30 минут.

Область применения сэндвич-панелей завода "Лиссант"



1. По теплотехническим характеристикам сэндвич-панели до 15 раз превосходят традиционные строительные материалы (кирпич, бетон и пр.)
2. Нагрузка на фундамент при применении сэндвич-панелей более чем в 80 раз меньше, чем при использовании кирпича, бетона и других стеновых материалов.
3. Идеальная поверхность сэндвич-панели не требует отделки как снаружи, так и внутри помещения.
4. Стоимость возведения стен из сэндвич-панелей существенно ниже, чем из любого вида каменных материалов.
5. Большая цветовая гамма отделки сэндвич-панелей и разнообразие фасонных элементов дают архитекторам и дизайнерам широкие возможности для оформления фасадов и интерьеров зданий.
6. Благодаря малому весу появляется возможность производить монтаж, разгрузку и переноску сэндвич-панелей без подъемной техники, что актуально для малых предприятий, не имеющих таковой.
7. При эксплуатации зданий, построенных из сэндвич-панелей завода "Лиссант", затраты снижаются в несколько раз за счет высоких теплотехнических, гигиенических и отделочных качеств сэндвич-панелей.
8. Утеплитель из пенополиуретана не деформируется с течением времени.

Более того, сэндвич-панели из пенополиуретана, благодаря лучшему эквиваленту теплозащиты, оказываются выгоднее панелей с наполнителем из минеральной ваты. Панель толщиной 100 мм с наполнителем из минеральной ваты соответствует пенополиуретановой толщиной 50-60 мм, так что последняя оказывается значительно легче и дешевле.

Преимущества применения сэндвич-панелей завода "Лиссант"

1. По теплотехническим характеристикам сэндвич-панели до 15 раз превосходят традиционные строительные материалы (кирпич, бетон и пр.)
2. Нагрузка на фундамент при применении сэндвич-панелей более чем в 80 раз меньше, чем при использовании кирпича, бетона и других стеновых материалов.
3. Идеальная поверхность сэндвич-панели не требует отделки как снаружи, так и внутри помещения.
4. Стоимость возведения стен из сэндвич-панелей существенно ниже, чем из любого вида каменных материалов.
5. Большая цветовая гамма отделки сэндвич-панелей и разнообразие фасонных элементов дают архитекторам и дизайнерам широкие возможности для оформления фасадов и интерьеров зданий.
6. Благодаря малому весу появляется возможность производить монтаж, разгрузку и переноску сэндвич-панелей без подъемной техники, что актуально для малых предприятий, не имеющих таковой.
7. При эксплуатации зданий, построенных из сэндвич-панелей завода "Лиссант", затраты снижаются в несколько раз за счет высоких теплотехнических, гигиенических и отделочных качеств сэндвич-панелей.
8. Утеплитель из пенополиуретана не деформируется с течением времени.

Более того, сэндвич-панели из пенополиуретана, благодаря лучшему эквиваленту теплозащиты, оказываются выгоднее панелей с наполнителем из минеральной ваты. Панель толщиной 100 мм с наполнителем из минеральной ваты соответствует пенополиуретановой толщиной 50-60 мм, так что последняя оказывается значительно легче и дешевле.

При изготовлении сэндвич-панелей с наполнением из пенополиуретана применяются следующие материалы

Горячеоцинкованная сталь толщиной 0,5-0,6 мм производства Новолипецкого металлургического комбината обработанная специальным полимерным покрытием (см. рис.1).

По желанию заказчика может быть использована сталь других производителей: British steel (Великобритания), SSAB (Швеция), Rautaruukki (Финляндия) и др.

Полиэстр (полиэфирная эмаль) - широко применяемый полимер для защиты оцинкованного листа. Толщина покрытия 25-30 микрон. Подходит для любых климатических поясов.

PVF2 - материал на основе поливинилфторида. Высокоустойчив к агрессивной среде и ультрафиолетовому излучению. Толщина покрытия 25-30 микрон.

Пурал - материал на полиуретановой основе. Устойчив к механическим воздействиям, химически стоек. Толщина покрытия 50 микрон.

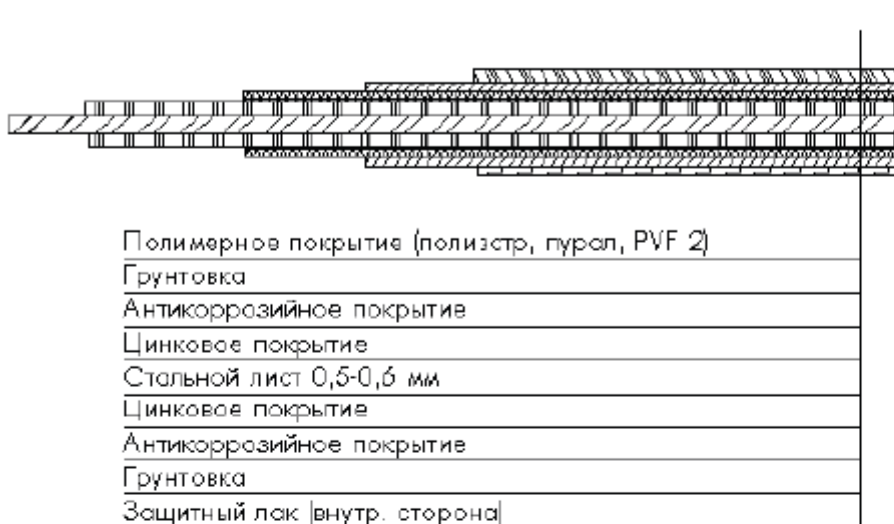


рис.1

Пенополиуретан (как заполнение сэндвич-панели) используется производства концерна BASF и обладает следующими свойствами. Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Параметры	Значение	Ед. изм.	Метод испытания
Плотность (в ядре)	42	кг/м. куб.	DIN EN ISO 845
Напряжение сжатия	0,21	Н/мм.кв.	DIN 53 421
Деформация сжатия	10	%	DIN 53 421
Прочность на изгиб	0,58	Н/мм.кв.	DIN 53 423
Водопоглощение 24 часа	1,9	% от V	DIN 53 428
Объем закрытых ячеек	93	%	ISO 4590

Ввиду того, что полиуретановое заполнение сэндвич-панели обладает превосходной адгезией практически со всеми строительными материалами, производство сэндвич-панелей не требует применения клея, диапазон облицовки сэндвич-панелей может быть сильно увеличен (холоднокатанная оцинкованная сталь, гипсокартон, гипсоволокнистый лист, цементностружечная плита, асбестоцементный лист, фанера, бумага и многое другое). Как следствие, существенно расширяется область применения сэндвич-панелей, выпускаемых нашим заводом.

В пенополиуретановых панелях, в отличие от пенополистирольных, не живут грызуны, по сравнению с пенополистирольными панелями, пенополиуретановые сэндвич-панели обладают лучшими механическими свойствами.



Наполнение панели пеноматериалом производится на оборудовании иностранного производства при использовании только импортных заливочных систем. Технология заливки, используемая "Лиссантом", позволяет располагать внутри панели различные вставные элементы, необходимые для крепежа навесных деталей. Длина панели может быть любого размера от 10 сантиметров до 13 метров.

Сэндвич-панели, производимые "Лиссантом", могут быть обеспечены всеми элементами крепежа и декоративных накладок. При желании заказчика подобные элементы могут быть изготовлены по его чертежам и эскизам.

Стандартный размер панели: ширина 1150 мм, максимальная длина 13 000 мм, толщина 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 170, 200, 220 мм.

Стеновые панели

Стеновые панели - это панели толщиной 30,40,50, 60, 80, 100, 120, 150, 170, 200, 220 мм. Ширина панели 1150 мм. Длина до 13 метров. Покровные листы имеют два вида оребрения. Стык панелей выполнен в виде двойного шип-паза. Данное соединение можно рассматривать, как вариант лабиринтового уплотнения, которое препятствует образованию "мостиков холода" и промерзанию панелей на стыках. Толщина панелей позволяет применять их при строительстве низкотемпературных морозильных камер и складов. Панели толщиной 220 мм могут применяться, как ограждающие теплоизолирующие элементы криогенного оборудования.



Расцветка

Основные цвета: RAL 9002, RAL 9003, RAL 7004, RAL 1014.

Дополнительные цвета: RAL 3005, RAL 3009, RAL 3011, RAL 8017, RAL 6002, RAL 6005, RAL 5005, RAL 7005.

Допустимая нагрузка (Q кг/м пог.) на пролет панели

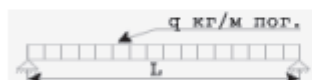


схема приложения нагрузки

Панель стеновая 1150 металл-металл (0,5-0,5мм)

Толщина, мм	Пролет панели, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	164	72	40	25	17	7,89
80	225	100	56	36	24	8,69
100	291	129	72	46	32	9,49
120	360	160	90	57	40	10,29
150	471	209	117	75	52	11,49
200	672	298	168	107	74	13,49

Панель стеновая 1150 металл-металл (0,4-0,4мм)

Толщина, мм	Пролет панелей, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	185	82	46	29	20	8,68
80	254	113	63	40	28	9,48
100	327	145	82	52	36	10,28
120	403	179	100	64	45	11,08
150	524	232	131	83	58	12,28
200	143	330	185	118	82	14,28

Панель стеновая 1150 металл-металл (0,35-0,35мм)

Толщина, мм	Пролет панели, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	221	98	55	36	24	10,25
80	331	138	77	49	35	11,05
100	398	176	99	63	44	11,85
120	477	212	119	76	53	12,65
150	630	280	157	100	70	13,85
200	884	393	221	141	98	15,85

ПРИМЕЧАНИЕ: Допустимая нагрузка определена из условия максимального прогиба панели 1/200 L

Кровельные панели

Кровельные панели - это панели толщиной 60, 80, 100 и 120 мм изготовленные специально для перекрытия кровель зданий. Панель имеет пять гребней высотой 40 мм. Количество гребней выбрано исходя из больших снеговых нагрузок северных регионов нашей страны. Ширина панели 1000 мм. Длина до 13 метров. Эти панели позволяют быстро и без особых затрат перекрывать большие площади. При этом владелец здания навсегда забудет о протечках и других проблемах обслуживания кровель. Необходимо учитывать и скорость проведения работ. При применении кровельных панелей скорость монтажа составляет приблизительно 40-50 кв. метров в час.



Расцветка

Основные цвета: RAL 6005, RAL 3011, RAL 8017.

Дополнительные цвета: RAL 1014, RAL 5005, RAL 9003, RAL 9002, RAL 6002, RAL 7004.

Подробнее с ними вы сможете ознакомиться на странице Таблица цветов RAL.

Основные характеристики теплопроводности кровельных сэндвич – панелей

Толщина, мм	Коэффициент теплопроводности	Коэффициент теплового сопротивления	Коэффициент теплопередачи
60	0,02	3,0	0,315
80	0,02	4,0	0,24
100	0,02	5,0	0,193

Допустимая нагрузка (Q кг/м пог.) на пролет панели

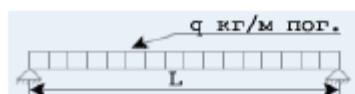


схема приложения нагрузки

Панель кровельная широкая 1000 металл-металл (0,5-0,5мм)

Толщина, мм	Пролет панели, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	325	132	64	35	19	10,2
80	510	213	101	55	32	10,9
100	696	289	138	76	42	11,7

Панель кровельная широкая 1000 металл-металл (0,4-0,4мм)

Толщина, мм	Пролет панелей, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	264	108	51	29	16	9,2
80	412	170	81	45	26	9,9
100	597	248	120	62	37	10,9

Панель кровельная широкая 1000 металл-металл (0,35-0,35мм)

Толщина, мм	Пролет панели, м					Вес, кг/м пог.
	2	3	4	5	6	
60	206	84	39	21	13	8,7
80	337	157	74	41	22	9,4
100	531	219	106	57	32	10,4

ПРИМЕЧАНИЕ: Допустимая нагрузка определена из условия максимального прогиба панели 1/200 L

Основные требования технических условий ТУ 5768-007-04980426-02

Требования, предъявляемые к облицовочным сэндвич панелям с двухсторонним покрытием крашенным оцинкованным листом и внутренним наполнителем из жесткого пенополиуретана(ППУСП).

На заводе "ЛИССАНТ" разработаны и введены технические условия за № 5768-007-04980426-02 на производство ППУСП, согласно которых:

1. Основные параметры и характеристики

ППУСП выпускаются со следующими основными номинальными размерами:

- Максимальная длина 13 500 мм,
- Ширина (габаритная) 1170 мм,
- Ширина (рабочая) 1150 мм,
- Толщина 30,40,50,60,80,100,120,150,170, 200, 220, 250 мм.

2. Требования к материалам

- Сталь, используемая при производстве ППУСП, соответствует требованиям ТУ 14-1-4792-90 и имеет сертификат завода изготовителя.
- Плотность пенополиуретана не ниже 37 кг/м³

3. Комплектность

В комплект поставки, кроме ППУСП, входит документ о качестве.

Документ о качестве оформляется на каждый комплект поставки и содержит:

- Наименование завода-изготовителя
- Номер заказа
- Условное обозначение панели
- Массу комплекта (кг)
- Дату изготовления
- Штамп ОТК.

4. Упаковка

- ППУСП уложены на евро-палеты и прочно связаны в поперечном направлении полипропиленовой лентой.
- Под ленту по углам пачки укладываются картонные прокладки.
- Если металл облицовки ППУСП не защищен п/э пленкой, между панелями прокладывается бумажный лист во всю длину панели.
- Высота панелей в пачке не превышает 1200 мм, независимо от толщины панелей. •Количество обвязок по длине панели 6 м - не менее 4 шт.

5. Правила приемки

- ППУСП предъявляют к приемке партиями.
- Партия состоит из панелей одного типоразмера.
- Размер партии не превышает количества панелей, изготовленных во время одной смены.
- Проверке качества поверхности подлежит каждая панель.
- Для контроля геометрических размеров панели отбирают 2% панелей, но не менее 2 шт.
- При получении неудовлетворительных результатов проверки геом. размеров, контроль проводят с удвоенным количеством панелей, взятых из той же партии.

6. Транспортировка и хранение

- ППУСП транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта и техническими условиями погрузки и крепления грузов.
- Погрузо-разгрузочные работы осуществляются механизмами, подъемно-транспортными средствами и способами, исключающими повреждение панели.
- ППУСП складировать пачками высотой не более 1200 мм. По высоте укладывается не более 2-х пачек.

Преимущества использования сэндвич-панелей с пенополиуритановым утеплителем.

Под сэндвич-панелями в настоящее время подразумевают многослойные строительные конструкции, состоящие из одного или двух покровных слоев и утеплителя. Таким образом, они являются композитной строительной конструкцией, в которой выгодно сочетаются свойства всех используемых материалов. Сэндвич-панель с наполнителем из пенополиуретана является классическим примером такого рода конструкций. Как правило, все сэндвичи в качестве покровных слоев используют холоднокатаную оцинкованную сталь с полимерным покрытием. Основные различия связаны с использованием различных теплоизоляционных материалов. Среди наиболее распространенных материалов используют: пенополистирол, минеральную вату и пенополиуретан. Рассмотрим подробнее свойства этих теплоизоляторов.

Пенополистирол - имеет достаточно низкие механические свойства, химически нестоек, имеет низкую (порядка 70 град.) температуру деструкции, при этом часто является местом нахождения грызунов, что ограничивает его применение в пищевой промышленности. Коэффициент теплопроводности материала 0,04-0,055 Вт/кв.м К. Современные полистиролы могут быть трудногорючими материалами (группа П), но в составе конструкции (сэндвич-панели) делают ее крайне неудачной с точки зрения противопожарных норм. Предел огнестойкости конструкции практически равен нулю. При достаточно низкой температуре (65-70 град) пеноматериал превращается в обычный полистирол, который обладает плохими теплоизоляционными свойствами.

Минеральная вата - теплоизоляционный материал с волокнистой структурой. Пространство между волокнами заполнено воздухом, который и является теплоизолятором. Основными недостатками этого материала являются достаточно хорошая теплопроводность (к-нт теплопроводности 0,06-0,07 Вт/кв.м К), большая влаговпитываемость и значительная масса (в панелях применяется вата с плотностью не менее 100 кг/куб.м). Опыт использования мин. ваты в районах с резкими колебаниями температуры и влажности показал, что эффективную теплозащиту этот материал обеспечивает не более чем на 1-2 сезона, после чего набирает влагу и теряет свои теплоизоляционные свойства. Однако применение этого теплоизолятора достаточно широко распространено в России, так как у него есть одно преимущество - по российским нормам он является негорючим материалом. Несомненно, что чистая мин. вата является таковым материалом, но та ее разновидность, что применяется при производстве сэндвич панелей, отнюдь. Для обеспечения уменьшения влаговпитываемости волокна пропитывают специальными органическими добавками, которые в свою очередь (как и вся органика) горючи, при производстве панелей для скрепления наполнителя с покровными листами используют полиуретановые клеи (до 2-х кг на кв.м), которые в свою очередь тоже являются горючими. Таким образом, если рассматривать панель с наполнителем из минеральной ваты, как конструкцию, то между листами металла содержится до 10% горючих составляющих, что еще раз заставляет задуматься о широко разрекламированной безусловной негорючести. Есть еще один аспект, который редко рассматривается при разговоре о пожароопасности минераловатных панелей. При пожаре под воздействием огня покровный лист достаточно быстро скатывается, оголяя утеплитель, который под воздействием ветра, тлея, разлетается на достаточно большую площадь. При этом куски тлеющей ваты являются дополнительными источниками возгорания.

Пенополиуретан - говоря об этом материале, хочется отметить, что 95% всех сэндвич панелей выпускаемых в мире имеют именно этот наполнитель. Обладая превосходными теплоизоляционными характеристиками (λ -нт теплопроводности 0,022 Вт/кв.м К), малой массой (средняя плотность 40 кг/куб.м), отличной адгезией к покровным листам, высокой химической и термостойкостью он является абсолютным лидером среди материалов используемых в качестве наполнителя сэндвич-панелей. В этом материале не живут насекомые и грызуны, он не подвержен гниению и распространению грибков и плесени. Пенополиуретан гарантированно сохраняет свои характеристики в течении 10 лет, в последующие 5 лет потеря теплоизолирующей способности составит всего 3-5%. Возможность использования более тонких панелей, легкость конструкции позволяет закладывать в проекты более легкие и дешевые несущие конструкции, облегчать фундамент, уменьшать расходы по транспортировке и монтажу панелей. В среднем при использовании этих панелей возможно достичь экономии до 30%. Единственным вопросом, который беспокоит проектировщиков в нашей стране является горючесть пенополиуретана. Однако, необходимо понимать, что горючесть есть характеристика материала, а не строительной конструкции. В действующих СНиПах основными критериями, на основании которых принимается решение о возможности применения конструкции, являются предел огнестойкости и пожароопасность. Данные по этим характеристикам, полученные при испытании панелей с пенополиуретановым наполнителем показывают, что его применение возможно практически без ограничений при возведении промышленных, складских, административно-бытовых и частично общественных зданий.

Разъяснения относительно возможности применения сэндвич-панелей с наполнителем из пенополиуретана с точки зрения противопожарных норм.

В нашей стране сложилась достаточно сложная ситуация по применению строительных конструкций с использованием горючих материалов. В пожеланиях надзорных органов противопожарных служб отчетливо просматривается желание видеть все здания построенными из негорючих материалов. При этом хочется заметить, что здание строится не только для того, чтобы не гореть. Оно должно быть легким, теплым, недорогим и т.п. Но, к сожалению, большинство материалов способных удовлетворить этим требованиям являются в разной степени горючими материалами. Для беспрепятственного использования строительных конструкций, включающих в себя горючие материалы, необходимо понимать, что только четкое знание регламентирующих документов дает возможность их успешного применения.

Ввиду того, что сэндвич-панель является строительной конструкцией, то согласно СНиПа 21-01-97, она характеризуется только пределом огнестойкости и пожарной опасностью. Конструкция панели не является несущей, поэтому предел огнестойкости может быть рассмотрен только по двум признакам предельных состояний - потери целостности и потери теплоизолирующей способности. Выпускаемые заводом «Лиссант» панели прошли испытания на эти состояния. На основании проведенных испытаний предел огнестойкости панелей по целостности и потери теплоизолирующей способности равен 15 мин., что соответствует второй степени огнестойкости здания, при этом предел распространения огня составил менее 40 см. Совместно были проведены испытания на класс пожарной опасности. Результатом испытаний было присвоение второго класса пожарной опасности (малопожароопасные конструкции). Таким образом, исходя из полученных характеристик и в соответствии с противопожарными нормами, из сэндвич-панелей выпускаемых заводом «Лиссант» возможно возведение следующих типов зданий:

1.Производственные здания			
-категории В, 4 СО, С1	h=18м,	1-этажные	S=25 000 кв.м.
		2-этажные	S=10 400 кв.м.
-категории Г, 3 СО, С1	h=30м.	1-этажные	S не ограничивается
		2-этажные	S=10 400 кв.м.
		3-этажные	S=7 800 кв.м.
-категории Д 3 СО, С1	h=30м.	1-этажные	S не ограничивается
		2-этажные	S=25 000 кв.м.
		3-этажные	S=10 400 кв.м.
2.Складские здания			
-категория В, 4 СО, С1	h=24м.	1-этажные	S=7 800 кв.м.
-категория Д, 3 СО, С1	h=36м.	1-этажные	S не ограничивается
		2-этажные	S=7 800 кв.м.
		многоэтажные	S=5 200 кв.м.
3.Административные и бытовые здания			
-категория 2 С1	h=28м.	1-этажные	S=5 000 кв.м.
		2-этажные	S=3 000 кв.м.
		3-этажные	S=3 000 кв.м.
		4-5-этажные	S=2 000 кв.м.
		6-9-этажные	S=1 200 кв.м.
-категория 3 С1	h=12м.	1-этажные	S=2 000 кв.м.
		2-этажные	S=1 400 кв.м.
		3-этажные	S=1 200 кв.м.
		4-5-этажные	S=800 кв.м.
-категория 4 С1	h=6м.	1-этажные	S=2 000 кв.м.
		2-этажные	S=1 400 кв.м.

Основные узловые соединения

Конструкция вертикального стыка стеновой сэндвич-панели



При вертикальном расположении сэндвич-панелей в стене закладка в стыки герметика в указанных местах является обязательной, при горизонтальном расположении сэндвич-панелей в стене закладка герметика со стороны холодной части носит рекомендательный характер.

Конструкция горизонтального стыка стеновой сэндвич-панели

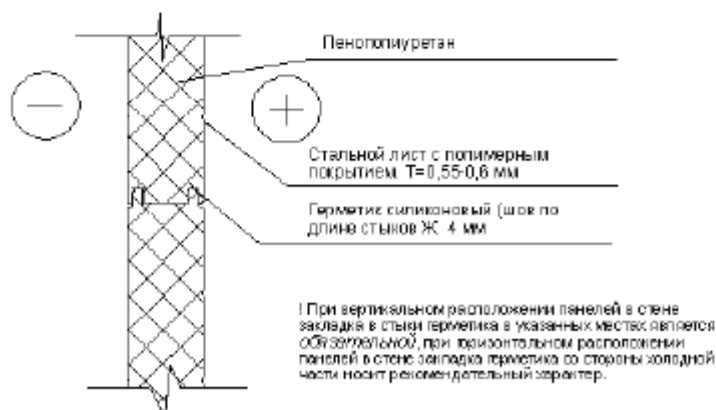


рис.5

Схема устройства угла здания из сэндвич-панелей

В случае, когда каркас здания выполнен из тонкостенного металла (до 4 мм) рекомендуется следующая схема крепления сэндвич-панелей.

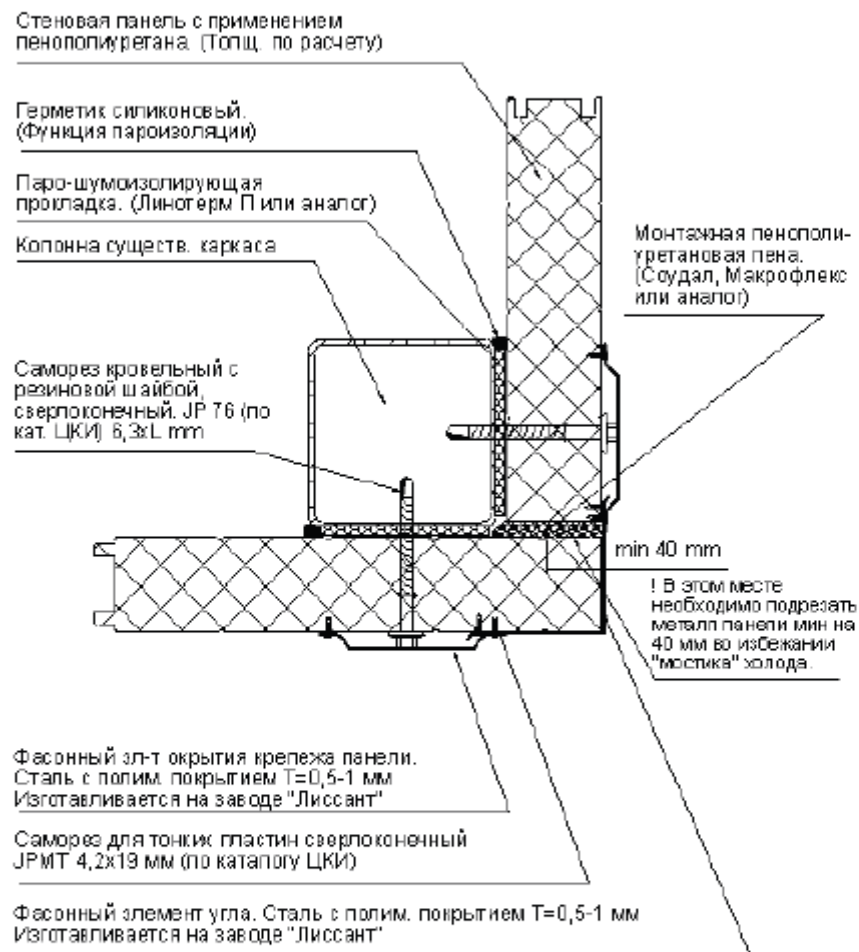


рис.6

В случае, когда каркас здания выполнен из толстостенного материала (более 4 мм) рекомендуется следующая схема крепления сэндвич-панелей.

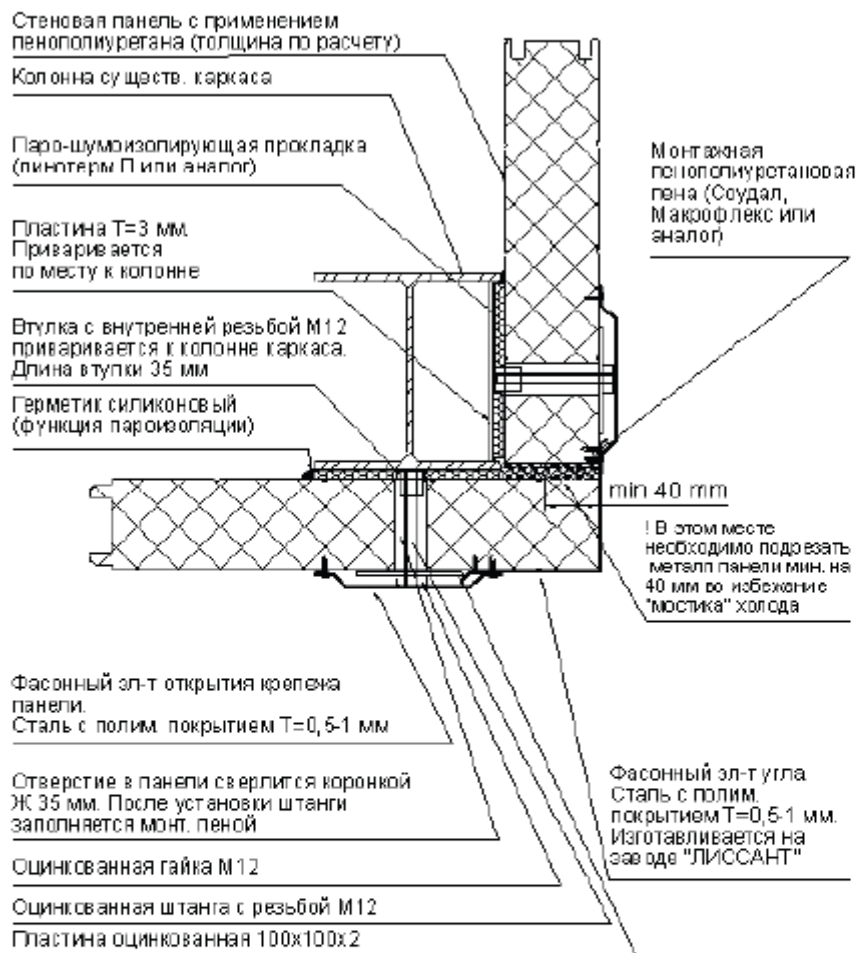


рис. 7

Схема промежуточного крепления на стыке сэндвич-панелей

В случае, когда необходимо выполнить промежуточную стыковку при горизонтальном расположении швов рекомендуется следующая схема крепления сэндвич-панелей.

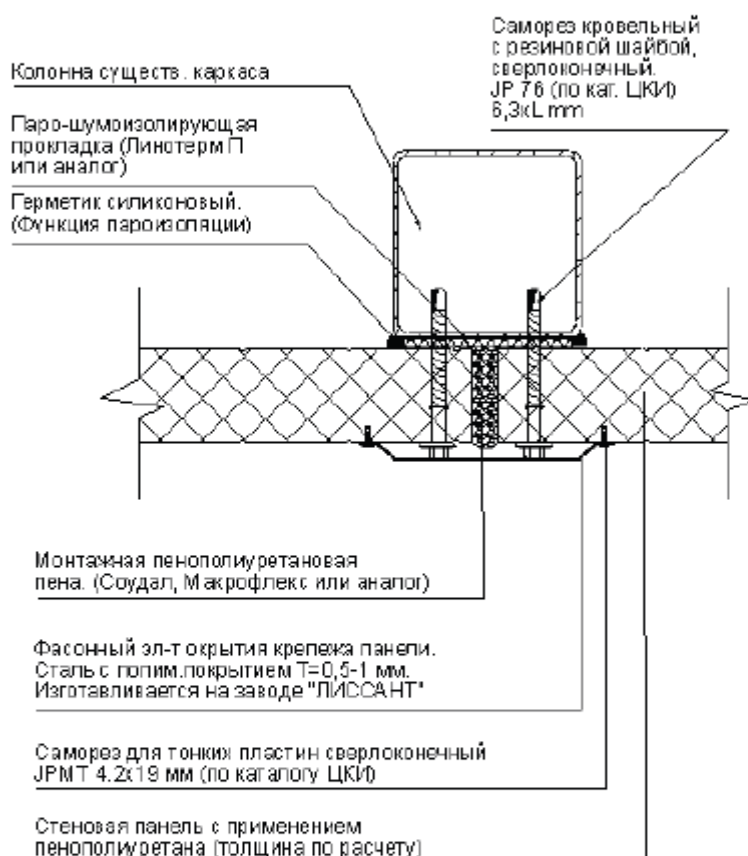


рис. 8

Количество саморезов крепления сэндвич-панелей зависит от расположения стоек каркаса, а также от расчета по ветровым нагрузкам, но не менее 4 штук на одну сэндвич-панель. Рекомендуемый шаг саморезов крепления фасонных элементов - 400 мм.

Схема опирания сэндвич-панели на фундамент здания

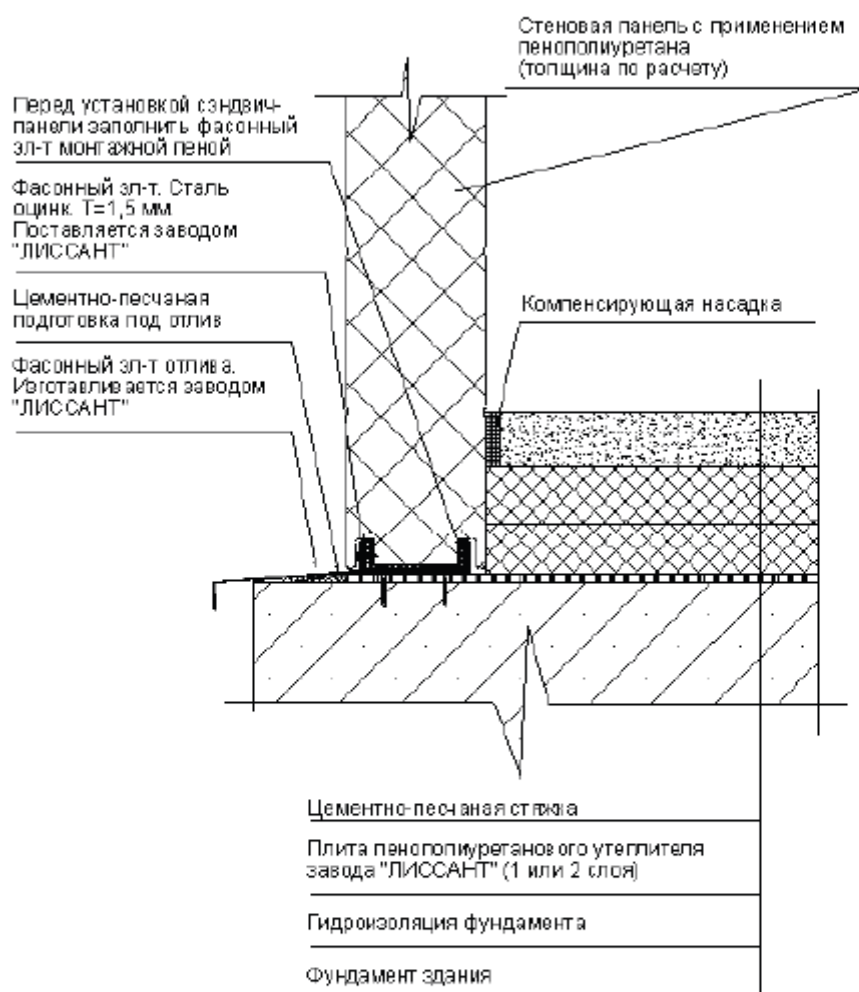


рис. 9

Схема установки окна в сэндвич-панели (вертикальный разрез)

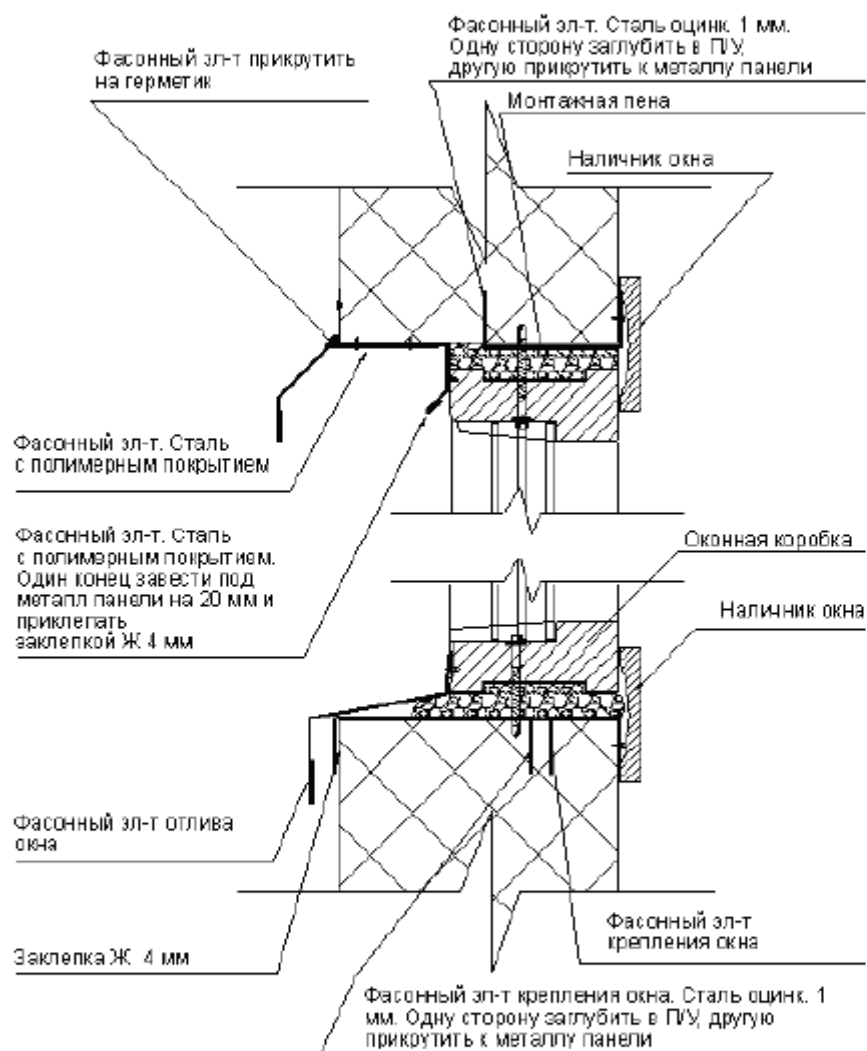


рис. 10

Схема установки окна в сэндвич-панели (горизонтальный разрез)

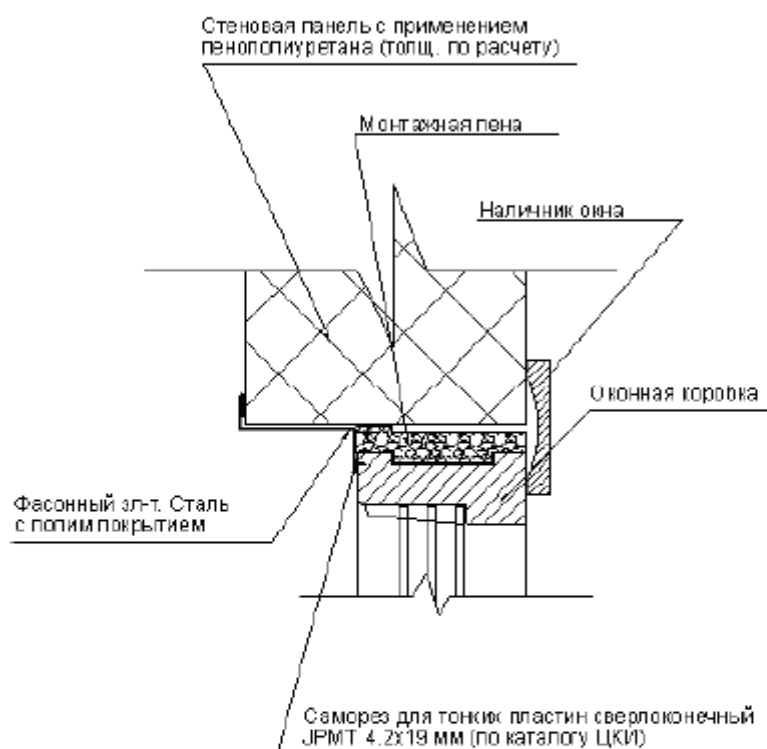


рис. 11

Фасонные элементы

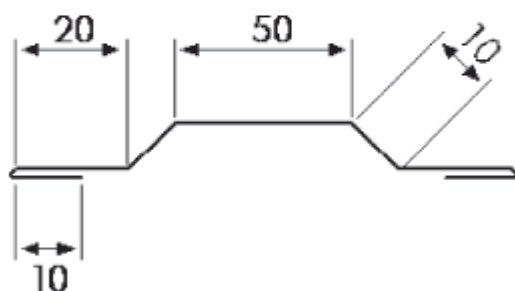
Фасонные элементы играют важную роль в строительстве сооружений из сэндвич-панелей и призваны закрывать получившиеся в результате монтажа стыки.

Наше предприятие изготавливает фасонные элементы практически любой формы и размеров (в зависимости от требований проекта). Длина фасонного элемента не превышает 3 метра. Изготавливаются фасонные элементы из кровельной оцинкованной стали с полимерным покрытием толщиной 0,5-0,6 мм. Кроме того, на нашем заводе могут быть изготовлены фасонные элементы из оцинкованной стали толщиной до 4 мм (до 2 метров длиной), что особенно важно в местах, где фасонный элемент должен выполнять антивандальную функцию (например, угол здания, верх ворот и пр.).

На нашем заводе работает участок порошковой окраски, где можно выполнить высококачественную окраску фасонного элемента (в случае изготовления из стали толщиной более 1 мм). Окончательный заказ фасонных элементов может быть сформирован только после специальной встречи с заказчиком и определения всех необходимых размеров. Некоторые фасонные элементы, которые изготавливает наше предприятие, представлены на схемах устройства основных узлов сопряжения сэндвич-панелей.

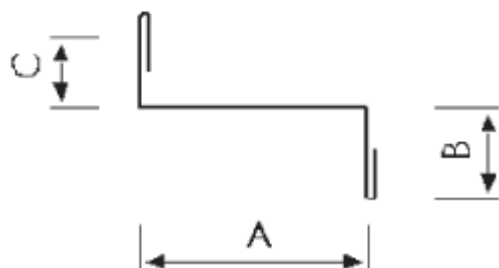
Ниже указаны основные стандартные фасонные элементы.

Фасонный элемент закрытия саморезов крепления



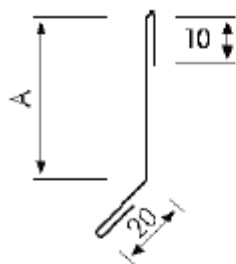
Фасонный элемент бокового наружного наличника окна

Все размеры могут изменяться в зависимости от способа установки окна.



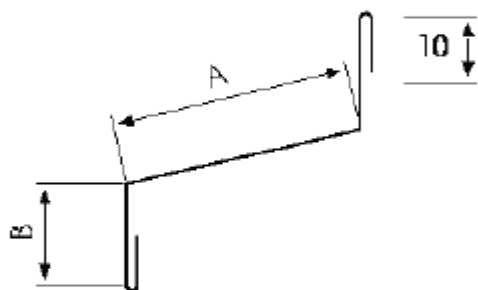
Отлив

Размер А по желанию заказчика.

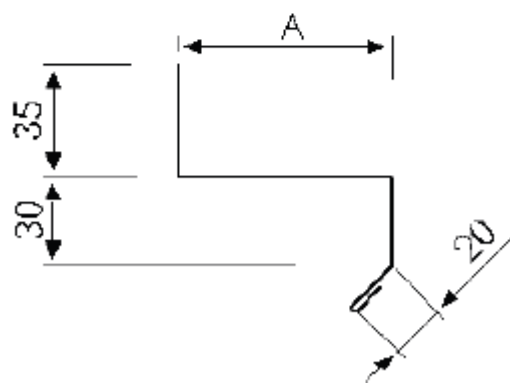


Нижний наружный отлив окна

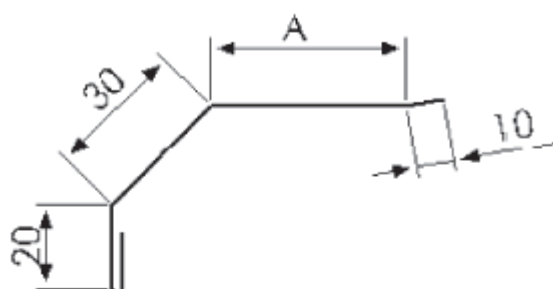
Размер А зависит от способа установки окна. Размер В по желанию заказчика.



Верхний фартук установки окна

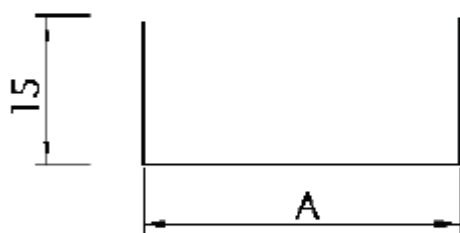


Верхний фартук установки окна



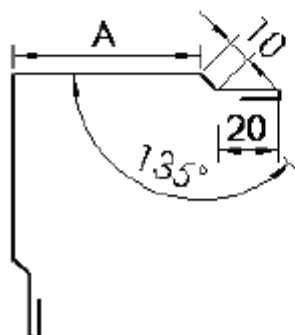
Фасонный элемент установки сэндвич-панели на фундамент здания

Размер А зависит от толщины используемой сэндвич-панели. Для панелей 60 мм - 30 мм; 80 мм - 50 мм; 100 мм - 70мм; 120мм - 90мм; 150мм - 120мм.



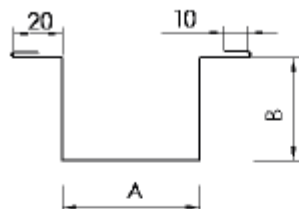
Фасонный элемент для закрытия угла сэндвич-панелей

Размер А может изменяться в зависимости от толщины используемых сэндвич-панелей и способа их крепления.



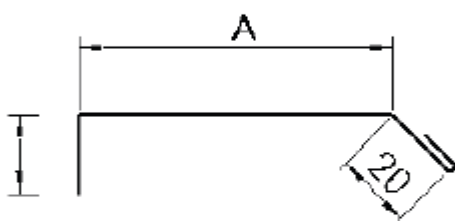
Фасонный элемент для закрытия каркаса здания внутри

Размер А и В может изменяться в зависимости от используемых конструкций.



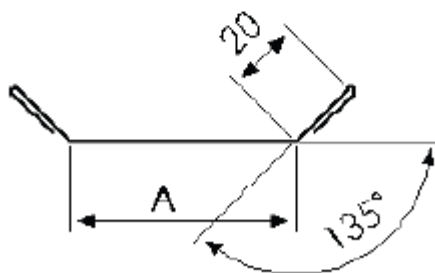
Отлив

Размер А по желанию заказчика.



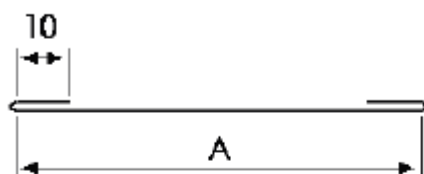
Декоративная планка

Размер А по желанию заказчика.



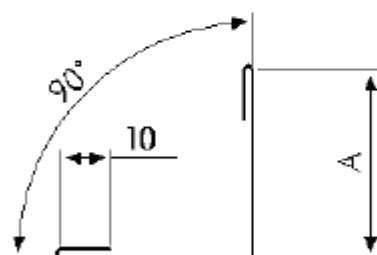
Декоративная планка

Размер А по желанию заказчика.



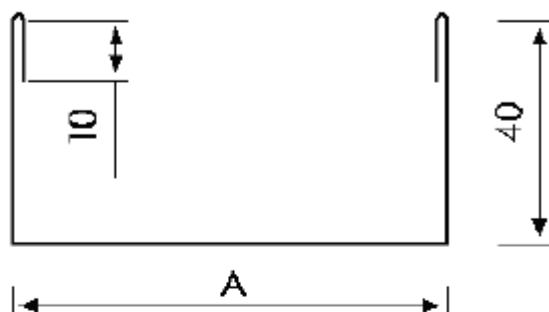
Наружный уголок

Размер А по желанию заказчика.



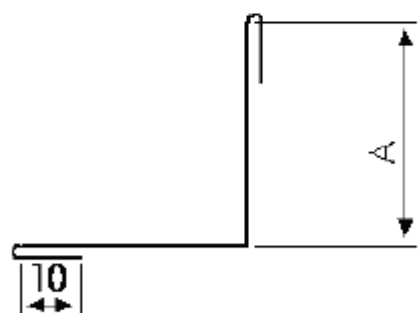
Швеллер

Размер A по желанию заказчика.

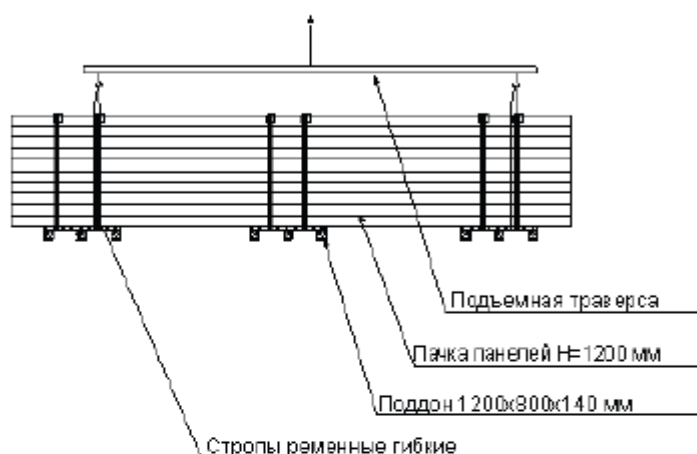


Внутренний уголок

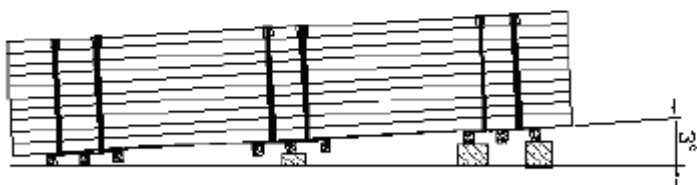
Размер A по желанию заказчика.



Рекомендуемый способ разгрузки сэндвич-панелей завода "Лиссант"



Рекомендуемый способ складирования на открытом месте сэндвич-панелей

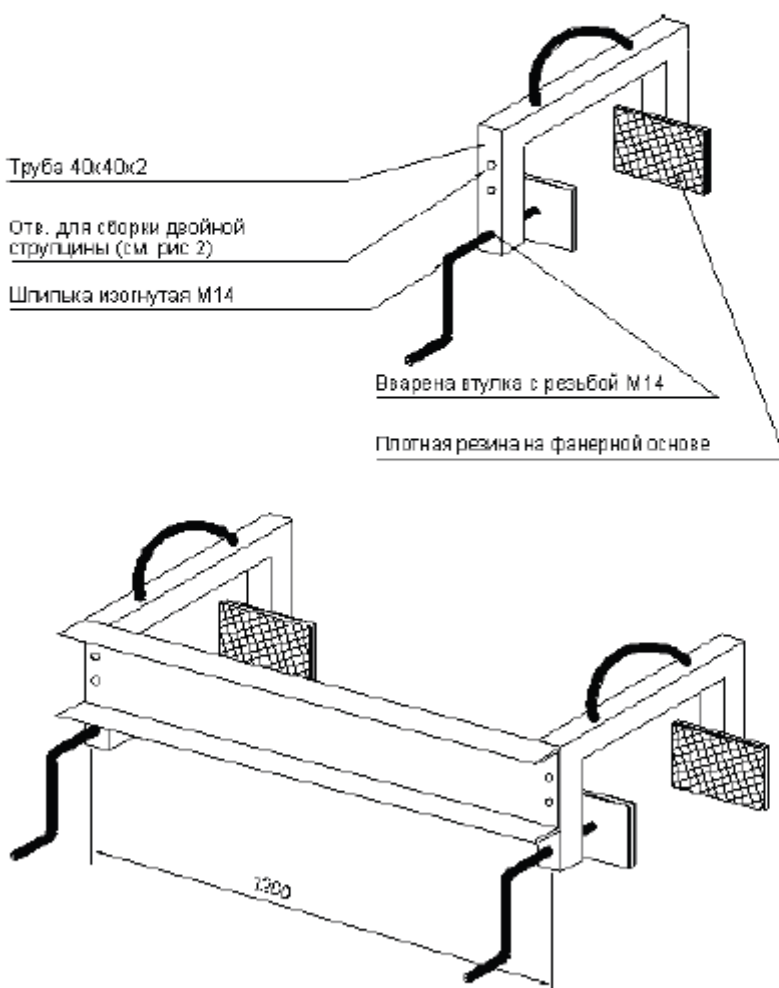


При хранении сэндвич-панелей завода "Лиссант" на открытом воздухе в условиях строительной площадки рекомендуется располагать пачки в один ряд по высоте, устанавливая их на подкладки (см. чертеж), с тем, чтобы обеспечить нормальный слив воды и вентиляцию пачки.

Подъем и монтаж

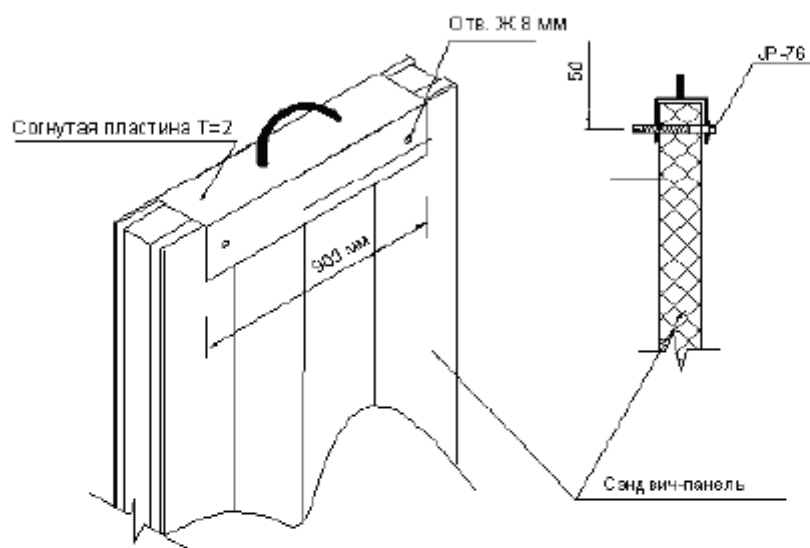
Подача сэндвич-панели к месту монтажа подъемным краном

При необходимости подать сэндвич-панель к месту монтажа подъемным краном рекомендуется применять следующие виды струбцин. При покупке на нашем предприятии сэндвич-панелей можно оформить заказ на изготовление данных струбцин. Для сэндвич-панели весом менее 50 кг рекомендуется одиночная струбцина (см. рис.)

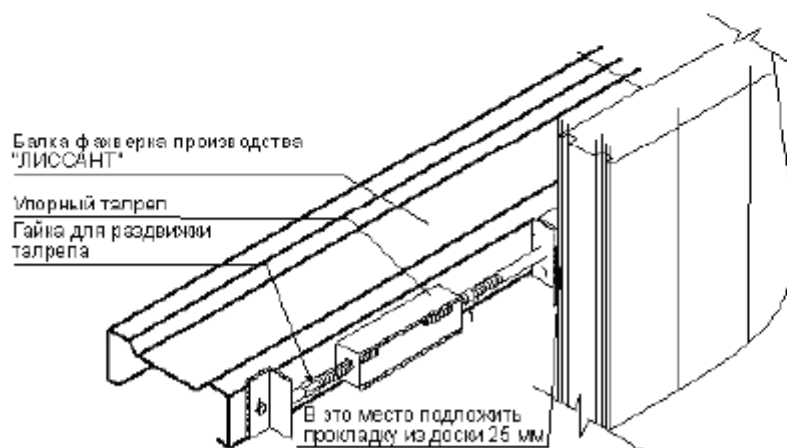


Монтаж сэндвич-панелей с применением вертикальных стыков

При монтаже сэндвич-панелей с применением вертикальных стыков рекомендуется использовать следующие приспособления (см. рис. 36).



Для более плотного монтажа сэндвич-панелей рекомендуется использовать упорный талреп (см. рис. 37) или монтажные ремни.



Инструменты для монтажа

Для работы с сэндвич-панелями рекомендуется использовать следующий инструмент:
Отрезную машину применять **не рекомендуется**, так как при использовании от температуры нарушается полимерное покрытие металла сэндвич-панели.



Сабельная пила

Наиболее удобный инструмент, применяемый при обработке сэндвич-панелей в условиях строительной площадки.



Электролобзик

При монтаже панелей вместо сабельной пилы можно воспользоваться электролобзиком.
Работа по распиловке будет затруднена необходимостью точной разметки с обратной стороны сэндвич-панели.



После распиловки сэндвич-панелей необходимо тщательно убрать металлические опилки, так как они ржавеют и портят внешний вид сэндвич-панели.

Электродрель и шуруповерт

Используется для крепления сэндвич-панелей и фасонных элементов.



Плунжерный пистолет

При закладке герметика в места стыков сэндвич-панелей рекомендуется использовать плунжерный пистолет.



Сэндвич-панели из пенополиуретана

Известное высказывание о том, что «экономика должна быть экономной», как нельзя больше подходит к такой отрасли индустрии как строительство и содержание зданий. Объективная реальность в этой сфере бизнеса заключается в том, что затраты при строительстве и эксплуатации промышленных объектов должны быть минимальными. При этом требования к надежности, прочности и изолирующим свойствам используемых материалов, качеству и скорости возведения зданий год от года только растут.

Эти проблемы были успешно решены с внедрением новых разработок в области теплосберегающих и быстровозводимых конструкций. Одно из прогрессивных направлений эволюции в этой области – сэндвич-панели, применение которых позволяет экономить до 30% затрат на возведение объекта. Сэндвич-панели ворвались на российский рынок строительных материалов, уверенно прошествовав по Америке, Западной Европе и другим странам. Появившись совсем недавно, эти конструкции довольно быстро нашли широкое применение.

Сэндвич-панели – это многослойные крупногабаритные строительные конструкции, состоящие из одного или двух покровных слоев и утеплителя. Они являются композитной строительной конструкцией, в которой выгодно сочетаются свойства всех используемых материалов. В настоящее время существует три вида сэндвич-панелей: стеновые, холодильные и кровельные. Первые подходят для строительства зданий и сооружений производственного и коммерческого назначения, а название «кровельные» говорит само за себя.

Принцип сэндвич-технологии совсем не нов: он был описан еще в конце 1950-х годов. Более или менее активное применение сэндвич-панелей в промышленном строительстве в нашей стране началось в середине 1980-х. Первые образцы панелей не отличались высоким качеством из-за того, что на швах при неплотном соединении образовывались так называемые «мостики холода», приводившие к большим потерям тепла. Тем не менее, применение даже таких панелей позволяло быстро возводить промышленные здания и сооружения. Появление в России в начале 1990-х изделий иностранного производства, в которых в качестве утеплителя и несущего слоя используется плита из минеральной ваты, позволило эффективно решить основную проблему – сохранение тепла. Следующим этапом развития отечественного рынка стало производство панелей в России по западным технологиям и на иностранном оборудовании с классами точности, принятыми за рубежом и удовлетворяющими нашим нормативам. Первые отечественные производители панелей появились в середине 1990-х годов.

Одним из главных параметров, оценивающим тот или иной стеновой материал, является соотношение теплотехнических характеристик с ценой и качеством изделия. Сэндвич-панели в разных вариациях позволяют получить оптимальное сочетание этих трех составляющих. Зарубежный опыт промышленного и гражданского строительства показывает, что многослойные стеновые и кровельные панели типа «сэндвич» с эффективным теплоизоляционным материалом – лучший метод утепления ограждающих конструкций. Структура сэндвич-панелей, где каждый слой выполняет свою функцию, позволяет сберечь тепло, защитить дом от воздействия внешней среды, улучшить шумоизоляционные характеристики, придать зданию привлекательный внешний вид.

150-миллиметровой панели с утеплителем из минеральной ваты или стене из обычного кирпича толщиной 900 мм;

- сокращаются расходы на транспортировку стройматериалов. Легкие и прочные сэндвич-панели перевозить гораздо проще, чем тонны кирпича, цемента, песка, железобетонные плиты или пиломатериалы;
- снижаются нагрузки на фундамент, причем в 100 раз и более. Это обстоятельство дает возможность отказаться от проведения геологических исследований грунта, существенно снизить расходы на устройство фундамента, а зачастую практически полностью отказаться от него;
- высокая скорость строительства. Сроки возведения зданий снижаются более чем в 10 раз. Это достигается как за счет упрощения фундамента, так и за счет замены, например, трудоемкой кирпичной кладки простым, быстрым и удобным монтажом сэндвич-панелей. При этом монтаж можно проводить на каркас из любого материала (металл, железобетон, дерево) или на уже готовое здание с целью его утепления и одновременного улучшения внешнего вида. Строительство сооружения обходится дешевле и быстрее окупается. Кроме того, стройплощадка приятно удивляет практически полным отсутствием строительных отходов и мусора. При необходимости здание из сэндвич-панелей можно демонтировать и перевезти на другое место;
- не требуется отделка поверхности. Идеальная поверхность панелей выполняется в заводских условиях, а потому не нуждается ни в наружной, ни во внутренней отделке. Более того, богатая цветовая гамма панелей может удовлетворить вкусы любого архитектора и дизайнера. Любое сооружение из сэндвич-панелей будет выглядеть современно и престижно;
- долговечность. Оболочка сэндвич-панелей изготовлена из оцинкованной стали с многослойной защитой из антикоррозийного покрытия, грунтовки и полимерного покрытия;
- низкое влагопоглощение. Даже при нарушении герметичности соединений сэндвич-панелей между собой влагопоглощение материала составляет не более 3%;
- высокие гигиенические качества. Это свойство сэндвич-панелей позволяет использовать их для строительства зданий для пищевой промышленности. Сэндвич-панели могут быть обеспечены всеми элементами крепежа и декоративных накладок. При желании заказчика подобные элементы могут быть изготовлены по его чертежам и эскизам.

Основные виды наполнителей панелей – минеральная вата, пенополиуретан и полистирол. Минеральная вата обеспечивает пределы огнестойкости, которые соответствуют пожарным нормам, но по теплопроводности проигрывает другим наполнителям. В качестве наполнителя в 95% всех сэндвич-панелей, выпускаемых в мире, используется ППУ, обладающий оптимальным сочетанием противопожарных, тепло- и шумоизоляционных характеристик. Технология непрерывной заливки ППУ позволяет сделать изделие более конкурентоспособным, поскольку в нем отсутствуют воздушные полости, а технология сборки позволяет избежать возникновения «мостиков холода».

ППУ обладает превосходными теплоизоляционными характеристиками (коэффициент теплопроводности 0,022 Вт/(м2К), малой массой (средняя плотность 40 кг/м3), отличной адгезией к кровельным листам, высокой химической и термостойкостью. Возможность использования более тонких панелей, легкость конструкции дает возможность закладывать в проект более легкие и дешевые несущие конструкции, облегчать фундамент, сокращать расходы на транспортировку и монтаж панелей. Пенополиуретан гарантированно сохраняет свои характеристики в течение 10 лет, а в последующие 5 лет потеря теплоизолирующей способности составляет 3-5%. В этом материале не живут насекомые и грызуны, он не подвержен гниению и воздействию грибка и плесени.

Предложения с использованием минеральной ваты, даже импортного производства, в качестве наполнителя нельзя рассматривать как серьезную альтернативу. При высоте стены более 2,5 м уже в течение первых двух лет эксплуатации происходит насыщение этого наполнителя водой и последующее проседание и обсыпание теплоизолирующего слоя под собственным весом с резким ухудшением всех эксплуатационных характеристик. Коэффициент теплопроводности сэндвич-панелей из пенополиуретана ниже, а плотность выше, чем панелей, изготовленных из пенополистирола или минеральной ваты. Более того, сэндвич-панели из пенополиуретана благодаря лучшему эквиваленту теплозащиты оказываются легче и дешевле панелей с минераловатным наполнителем.

Адрес: Москва, Головинское шоссе, д.5
Тел.: (495)981-0825

Адрес: Москва, Варшавское шоссе, д.37а
Тел.: (495)781-6340

Адрес: ПК «Титан» Московская область,
г. Лобня, ул. Лейтенанта Бойко, д.104
Тел.: (495)579-4472
(495)579-4644