



технологии сохранения энергии

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ПАНЕЛЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ СКЛАДОВ

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Информационная страница

Copyright

Этот документ защищен авторскими правами © 2016 ПрофХолод
Настоящий технический каталог не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения компании ООО ПрофХолод.

Обратная связь

Пожалуйста все комментарии и замечания к данному документу посылайте по электронному адресу: info@profholod.ru

Оглавление

Информационная страница	2
Оглавление	3
.....	3
Глава 1. Холодильные склады	4
§ 1.1 Общие сведения	4
§ 1.2 Выбор толщины панелей для холодильной камеры	4
§ 1.3 Геометрия стеновых панелей ПрофХолод. Особенности	6
§ 1.4 Основные цвета по каталогу RAL используемые в производстве	7
§ 1.5 Группы цветов — I-III	8
§ 1.6 Температурные нагрузки на сэндвич-панель	8
§ 1.7 Монтаж панелей на металлоконструкцию. Особенности	10
§ 1.8 Устройство полов в холодильных помещениях	15
Приложение А. Основные узлы, и правила монтажа холодильных складов	15
Приложение В. Пол с теплоизоляционным слоем из PIR-ПЛИТЫ	35
Библиография	36

Глава 2. Холодильные склады

§ 2.1 Общие сведения

Производимые компанией ПрофХолод строительные и кровельные сэндвич-панели являются отличным решением при возведении холодильных складов, камер, и «чистых» помещений с поддерживаемой температурой от -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$. Сэндвич-панели ПрофХолод способны обеспечить, при правильном монтаже, повышенную герметичность и устранение «мостов холода», при этом могут использоваться как в качестве фасадных ограждений и перегородок, так и потолочных панелей. Из-за небольшого веса и простоты монтажа, здания из сэндвич-панелей строятся в короткий период времени и стоят относительно недорого.



Рисунок 1: Холодильный склад. Панели производства ПрофХолод использованы в качестве стен и потолка

§ 2.2 Выбор толщины панелей для холодильной камеры.

Следует помнить, что внешние ограждающие стены подвергаются интенсивному воздействию прямых солнечных лучей, особенно в летнее время. **Температура внешней обшивки сэндвич-панелей может достигать от 50°C до 80°C в зависимости от цвета панели.** При выборе толщины сэндвич-панелей для холодильных складов нужно иметь в виду, что температура внутри помещения холодильников, как правило, минусовая и разница температур между обшивками одной панели может достигать 100°C и даже более.

Таким образом, помимо ветровых и снеговых нагрузок, при проектировании холодильных складов необходимо учитывать еще следующие дополнительные факторы:

- избыточное давление снаружи при выходе из строя клапана выравнивания давления
- искривление (выпучивание) стеновых и потолочных панелей вследствие высокой разницы температур на его сторонах
- температура в камере
- температура снаружи
- внутренний объем холодильной камеры
- материал и толщина строительных конструкций
- тип хранящейся продукции и его суточный оборот, и т.д.

Остановимся на термодинамическом аспекте выбора толщины панелей для стен холодильной камеры. Подробный расчёт теплового баланса в холодильной камере является отдельной, достаточно сложной задачей, которая должна быть решена специалистами по теплотехнике, однако и основываясь на достаточно простых рассуждениях, можно сделать вывод относительно целесообразности использования панелей определённой толщины. Очевидно, что в любом случае, наиболее толстые панели дают лучшую теплоизоляцию, и говоря о целесообразности мы имеем в виду, прежде всего, экономическую целесообразность. Международная ассоциация строителей холодильных складов (IASCSC-International Association for Cold Storage Construction) считает, и это стало уже общепринятым, что для холодильных помещений **оптимальной является теплоизоляция, обеспечивающая тепловые потери на уровне 10 Вт/м² за 1 час**. Иначе эту величину называют ещё тепловой нагрузкой, т.е. это «потери» холода, которые необходимо восстанавливать для поддержания нужной температуры в камере. В таблице 1.1 и таблице 1.2 приведены значения толщин стенок среднетемпературных и низкотемпературных камер, обеспечивающих необходимую теплоизоляцию.

Таблица 1.1: Выбор толщины стенок среднетемпературной холодильной камеры в зависимости от разности температур внутри и снаружи камеры.

		Температура воздуха в более теплом помещении																		
		+2°C	+3°C	+4°C	+5°C	+6°C	+7°C	+8°C	+9°C	+10°C	+11°C	+12°C	+13°C	+14°C	+15°C	+16°C	+17°C	+18°C	+19°C	+20°C
Температура воздуха в более холодном помещении	+1°C	50	50	50	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	+2°C	50	50	50	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	+3°C	50	50	50	50	50	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	+4°C	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80
	+5°C	50	50	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80

Таблица 1.2: Выбор толщины стенок низкотемпературной холодильной камеры в зависимости от разности температур внутри и снаружи камеры.

		Температура воздуха в более теплом помещении																				
		+1°C	+2°C	+3°C	+4°C	+5°C	+6°C	+7°C	+8°C	+9°C	+10°C	+11°C	+12°C	+13°C	+14°C	+15°C	+16°C	+17°C	+18°C	+19°C	+20°C	
Температура воздуха в более холодном помещении	0°C	50	50	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	
	-1°C	50	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100
	-2°C	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	-3°C	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	-4°C	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	-5°C	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	120
	-6°C	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120
	-7°C	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120
	-8°C	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	-9°C	80	80	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	-10°C	80	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140
	-11°C	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140
	-12°C	100	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140
	-13°C	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140
	-14°C	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140
	-15°C	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140
	-16°C	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140
	-17°C	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	-18°C	100	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	-19°C	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
	-20°C	120	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150
	-21°C	120	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150
	-22°C	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150
	-23°C	120	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150
	-24°C	120	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150
	-25°C	120	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150
	-26°C	120	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150	150
	-27°C	120	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150	150
	-28°C	120	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150	150	150
	-29°C	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150	150	150
	-30°C	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	150	150	150	150	150	150

§ 2.3 Геометрия стеновых панелей ПрофХолод. Особенности.

Рисунок 2: Вид сечения стеновых сэндвич-панелей разной толщины

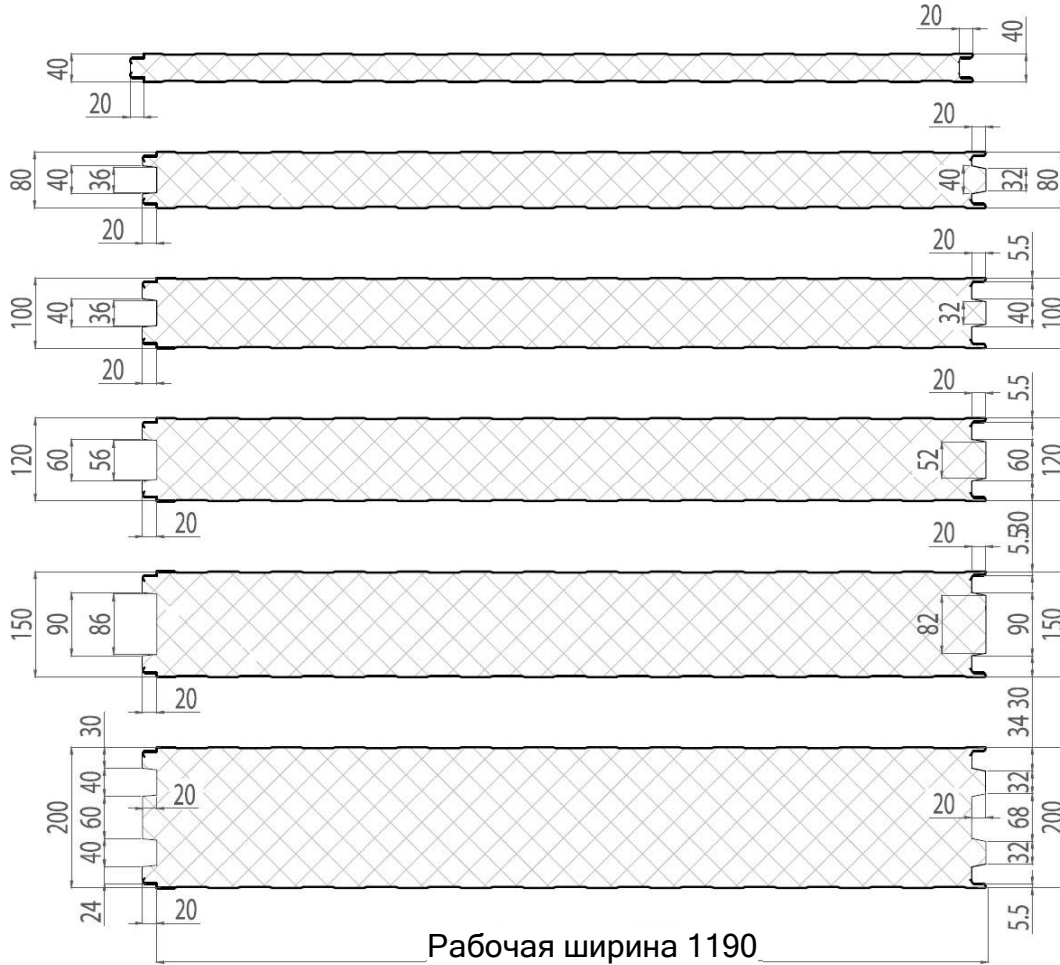
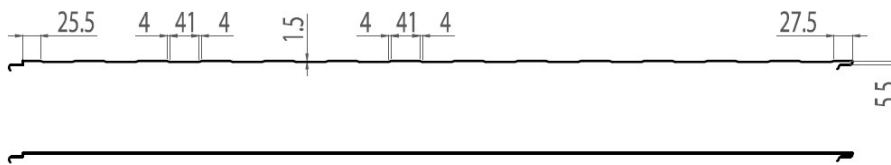


Рисунок 3: Вид обшивок стеновых сэндвич-панелей. (профилированная и гладкая)



Защиту панелей от мелких повреждений обеспечивает защитная самоклеящаяся полиэтиленовая плёнка, которая удаляется после монтажа или не позднее двух месяцев с момента производства. Хранение панелей с нанесенной плёнкой под воздействием солнечных лучей недопустимо, т.к., изменение свойств клеевого состава влечёт за собой трудности при снятии плёнки с панели.



§ 2.4 Основные цвета по каталогу RAL используемые в производстве

Промышленный стандарт цветовых тонов RAL Classic был предложен в 1927 году Берлинским институтом Reichsausschuss fuer Lieferbedingungen (Государственный Отдел по Правилам Поставок – сокращенно RAL). Современное название организации RAL German Institute for Quality Assurance and Indication e.V. RAL стандарт первоначально содержал 40 оттенков и был призван упорядочить взаимоотношения между поставщиком и заказчиком в определении цвета. Благодаря удобству такого решения, со временем этот стандарт стал очень популярным во всем мире.



Рисунок 4: Полиграфический каталог RAL Classic K7 ("веер")

Каталог цветов RAL не имеет никакого теоретического обоснования и не привязан к какому то производителю. Более того институт не раскрывает численные значения цветовых координат для каждого цвета и единственным критерием соответствия является сравнение с полиграфически изданным каталогом RAL K7.

Несмотря на очевидные недостатки данной системы цветов и устаревший подход к систематизации, каталог RAL, который сегодня насчитывает 213 цветовых тона, по сей день остается, самым используемым в промышленности.

В таблице, приведенная ниже перечислены наиболее распространенные цвета используемые при производстве сэндвич-панелей.

Названия цвета	Обозначение RAL CLASSIC	Названия цвета	Обозначение RAL CLASSIC
Слоновая кость	RAL 1014	Сигнально-серый	RAL 7004
Светлая слоновая кость	RAL 1015	Коричневый шоколад	RAL 8017
Синий ультрамарин	RAL 5002	Серо-белый	RAL 9002
Сигнально-синий	RAL 5005	Белый сигнальный	RAL 9003
Зеленый лист	RAL 6002	Белый алюминий	RAL 9006
Зеленый мох	RAL 6005		

Внимание ! Только каталог оттенков RAL в полиграфическом исполнении максимально близко воспроизводит цветовую гамму RAL стандарта.



§ 2.5 Группы цветов — I-III

Чтобы внешняя поверхность сэндвич-панелей оставалась прохладной она должна обладать хорошей отражательной способностью. Во многом, отражательная способность определяется цветом поверхности панелей. В Европейских рекомендациях по сэндвич-панелям, ECCS/CIB приводятся рекомендуемые расчетные значения для температуры внешней обшивки сэндвич-панелей для разных местностей в летнее и зимнее время.

В качестве предельной предлагается рассматривать температуру внешней поверхности сэндвич-панелей +80°C для панелей всех цветов. Для эксплуатационных расчетов предлагается применять следующие значения температур для внешней обшивки сэндвич-панелей:

Летнее время		Зимнее время	
i. очень светлые оттенки	+55°C	i. Морской климат	-10°C
ii. светлые оттенки	+65°C	ii. центральная Европа	-20°C
iii. темные оттенки	+80°C	iii. северная Европа	-30°C

Ниже в Таблице 2 приведены расчетные значения температуры внешней обшивки в летнее время в зависимости от цвета по каталогу RAL, и конкретизированы сами группы цветов по их поглощающей способности.

Таблица 2: Группы цветов RAL по способности поглощать световую энергию

Группа I		Группа II		Группа III	
RAL	°C	RAL	°C	RAL	°C
9002	54	1001	57	2002	67
9003	54	1002	57	6010	67
9010	52	7038	57	8025	68
9001	53	9006	57	8004	69
1013	54	1007	59	5007	69
1015	54	1024	59	6001	70
1018	54	2003	60	3000	70
1016	55	6021	60	6002	71
7035	55	1020	61	3002	71
6019	55	7001	61	6003	71
		2000	61	3009	71
		6018	61	5009	71
		7002	61	7015	71
		6011	61	5010	75
		5012	61	8016	78
		2004	61	6008	79
		1006	61	5013	80
		8023	61	6020	75

§ 2.6 Температурные нагрузки на сэндвич-панель

В § 2.5 уже отмечалось, что при выборе цвета панелей для внешних ограждений надо учитывать их возможную деформацию в результате нагрева внешней стороны из-за

сильного светопоглощения. Так называемая термическая нагрузка на сэндвич-панели была исследована в ранних экспериментах в результате которых сообщалась о характерных повреждениях как поверхности панелей так и конструкции в целом, в результате повреждения или расшатывания креплений. На самом деле, эта проблема гораздо шире и в общем случае имеет место всегда, когда возникает значительная разность температур между обкладками сэндвич-панели и обусловлена термической деформацией стальных обкладок панели, которая характеризуется коэффициентом линейного термического расширения металла α_L

$$\Delta L = \alpha_L \cdot L \cdot \Delta T \quad (1)$$

где L -линейная длина (ширина) панели, ΔL -величина термического удлинения, ΔT -изменение температуры.

В зависимости от состава стали коэффициент α_L для металлических листов равен $(11-13) \cdot 10^{-6} (1/^\circ\text{C})$ и приближённо остаётся неизменным при изменении температуры. Если температура на поверхностях сэндвич-панели различна и равна соответственно T_1 и T_2 , то можно показать, что панель будет подвержена поперечной деформации и величина прогиба в центре панели длиной L будет равна:

$$\Delta X = \frac{\theta \cdot L^2}{8} \quad (2)$$

где $\theta = (\alpha_2 T_2 - \alpha_1 T_1) / D$ (D -расстояние между серединами металлических листов). Для панели толщиной d и с одинаковыми обшивками толщиной δ для величины деформации имеем:

$$\Delta X = \frac{\alpha_L \cdot \Delta T \cdot L^2}{8 \cdot (d - \delta)} \quad (3)$$

Величины деформации, при разности температур на внутренней и внешней обкладках панели равной 85°C приведены в Таблице 3 для панелей длиной 3м и 6м.

Таблица 3: “Термическая” деформация панелей длиной 3м. и 6м. при разности температур на обкладках 85°C

Толщина панели (мм.)	Термическая деформация (при $\Delta T = 85^\circ\text{C}$) (см.)	
	при $L=6$ м.	при $L=3$ м.
60	7,65	1,91
80	5,73	1,43
100	4,59	1,14
120	3,82	0,95
150	3,06	0,76
180	2,55	0,64
200	2,29	0,57

Данные в этой таблице более наглядно представляют, что, как уже мы отмечали, для панелей с внешней обшивкой тёмных оттенков, принадлежащих Группам ii или iii (см. Таблицу 2 на стр.8), которые более подвержены к нагреванию, необходимо применять малые пролёты. Согласно Таблице 1 для разности температур 85°C исходя из энергетической целесообразности рекомендуется толщина панелей не менее 180мм. Как видим это толщина является приемлемой и с точки зрения тепловой нагрузки на панель для самого распро-

страненного пролета 6м, так как согласно европейским рекомендациям прогиб панели равный $L/200$ является приемлемым.

§ 2.7 Монтаж панелей на металлоконструкцию. Особенности.

Последовательность выполнения монтажных работ полностью зависит от вида конструкции. В случае вертикальной раскладки стеновых панелей, монтаж необходимо начинать со стороны угла, от той панели, которая будет первой со стороны стыка. Если раскладка стеновых панелей горизонтальная, монтаж необходимо осуществлять снизу вверх и в направлении «шипом» вверх. Монтаж вертикального или горизонтального ряда заканчивается, при необходимости, доборной панелью. Размеры этой панели определяются проектной документацией, уточняются по месту и подгоняются путем разрезания.

Для исключения прямого контакта панели с конструктивными элементами, с целью снижения звуковых вибраций необходимо применять уплотнитель. На внешнюю сторону металлических колонн и прогонов, как правило, наклеивают уплотнительную ленту, однако в качестве уплотнителя может быть так же прослойка из минеральной ваты. Панель крепится к металлоконструкциям саморезами для сэндвич-панелей, количество которых обычно указывается в проектной документации.

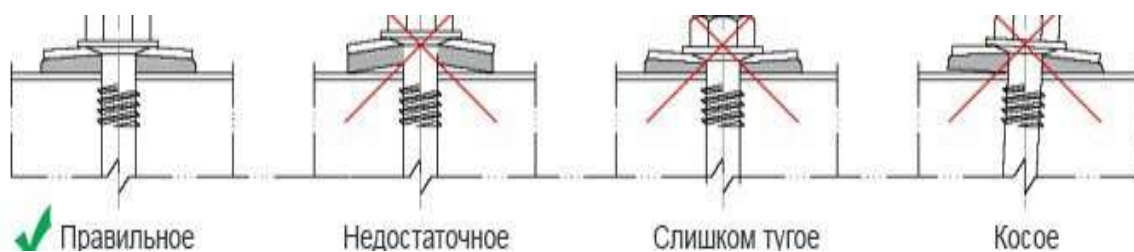


Рисунок 5: "Правильная" затяжка винта

Длина саморезов определяется толщиной металлоконструкций и толщиной монтируемых панелей (см. Таблицу 4). Главное, чтобы винты были правильно прикручены (см. Рисунок 5). Между торцами двух панелей оставляется технологический промежуток, который также заполняется монтажной пеной и в последствии закрывается нащельником.

Таблица 4: Самосверлящие винты с двойной резьбой из закалённой углеродистой стали, стальной шайбой и вулканизированной прокладкой GUNNEBO

Толщина панели	Номенклатура (толщина конструкций до 12,5 мм)
40-50	Саморез для СП 95
60	Саморез для СП 115
80	Саморез для СП 130
100	Саморез для СП 160
120-140	Саморез для СП 190
150	Саморез для СП 210
200	Саморез для СП 285

Внимание! В случае применения термовтулок, длина самореза должна быть на 20мм меньше от принятого по таблице.





Рисунок 6: Саморезы для крепления сэндвич-панелей к металлическому каркасу с теплоизолирующими шайбами



Рисунок 7: Декоративные пластиковые колпачки для саморезов

Герметизация стыков в «замке» панели показана на Рисунке 8. Панели, произведенные на непрерывных производственных линиях, как правило, снабжаются уплотнительной лентой, однако для низкотемпературных складов и камер целесообразно удалить уплотнительную ленту и заполнить стык монтажной пеной.

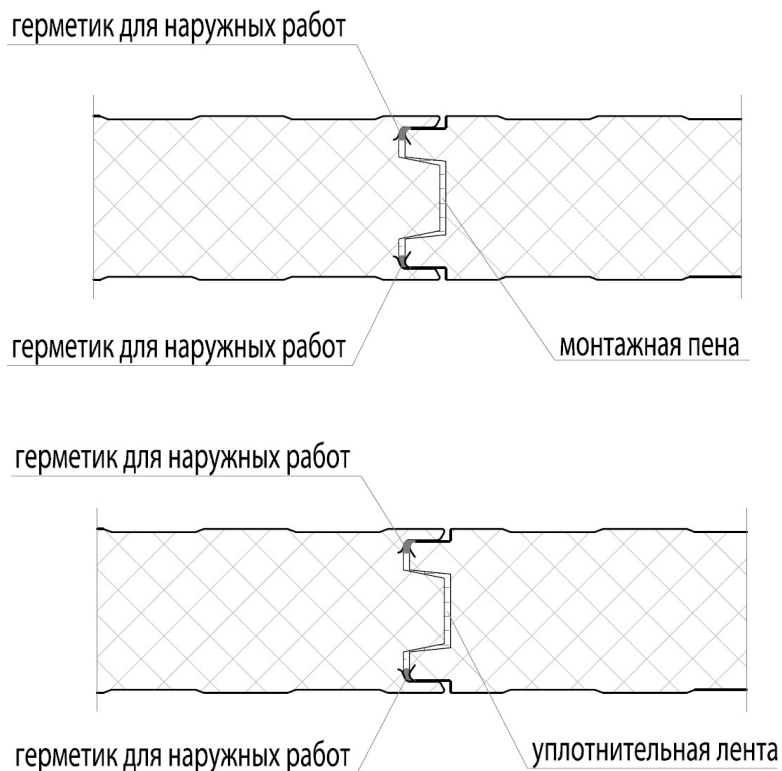


Рисунок 8 Герметизация стыков панелей:

- вверху вариант стыковки, рекомендуемый для низкотемпературных помещений;
- внизу вариант приемлемый для помещений с «плюсовой» температурой

При правильной установке сэндвич-панели производства ПрофХолод обеспечивают совершенное уплотнение, непроницаемое для газа и пара (см Рисунок 8)

Для низкотемпературных складов и камер мы настоятельно рекомендуем удалять уплотнительную ленту и герметизировать стык монтажной пеной. Для камер и складов со средней плюсовой температурой допускается стыковка панелей без применения монтажной пены. В этом случае уплотнительную ленту удалять не нужно.



Расход монтажной пены для Рис.8 составляет приблизительно один флакон объемом 850мл на 15 метров шва, а герметика — один тюбик объемом 310 мл на 10 метров шва.



Существуют два основных способа крепления сэндвич-панелей к металлическому каркасу:

- крепление сэндвич-панелей снаружи (каркас остается внутри здания)
- крепление сэндвич-панелей изнутри (каркас остается снаружи, см. Рисунок 9)

Оба варианта имеют свои привлекательные особенности и являются предпочтительными в зависимости от целей, которые преследует заказчик. Рассмотрим их основные особенности.



Рисунок 9: Холодильный склад с каркасом снаружи (г. Грозный) слева и с «каркасом внутри» справа

Вариант крепления панелей с каркасом здания снаружи является очень привлекательным с точки зрения упрощения и удешевления монтажных работ, но при этом нужно позаботиться о дизайне самого каркаса или предусмотреть обшивку каркаса снаружи профнастилом. При таком варианте монтажа отпадает необходимость обшивки колонн и других металлоконструкций сэндвич-панелями и единственным потенциальным источником для «мостиков холода» остаются сами крепления т.е. самонарезающие винты.

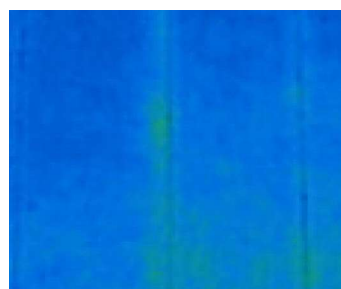
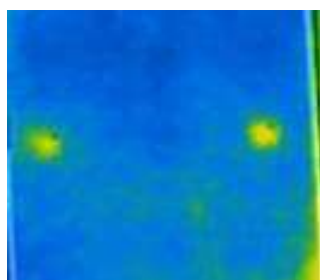


Рисунок 10: На этих рисунках приведены фотографии полученные при помощи тепловизора. Здесь представлены панели белого цвета. На фотографии слева отчетливо видны небольшие потери в местах крепления панелей. На фотографии справа представлен участок замка шип-паз, где видно, что при правильном монтаже потери от стыков между панелями могут быть сведены к минимуму.

Эта проблема легко решается применением специальных «термовтулок» в местах затяжки панелей шурупами (см. Рисунки 11 и 12)



Рисунок 11: Термовтулка

При монтаже с применением термовтулок, практически устраняются термические мосты и эффект конденсации. Термовтулки являются прекрасным решением для монтажа сэндвич-панелей в холодильных помещениях.

Технические характеристики

Время монтажа:	30 секунд!
Материал	модифицированный полиамид.
Цвет RAL:	9002, 9003, 9006, 9010.
Работает при температуре:	от -40 до +85°C.
Рекомендуемая нагрузка:	197 Кг
Разрушающая нагрузка:	415 Кг

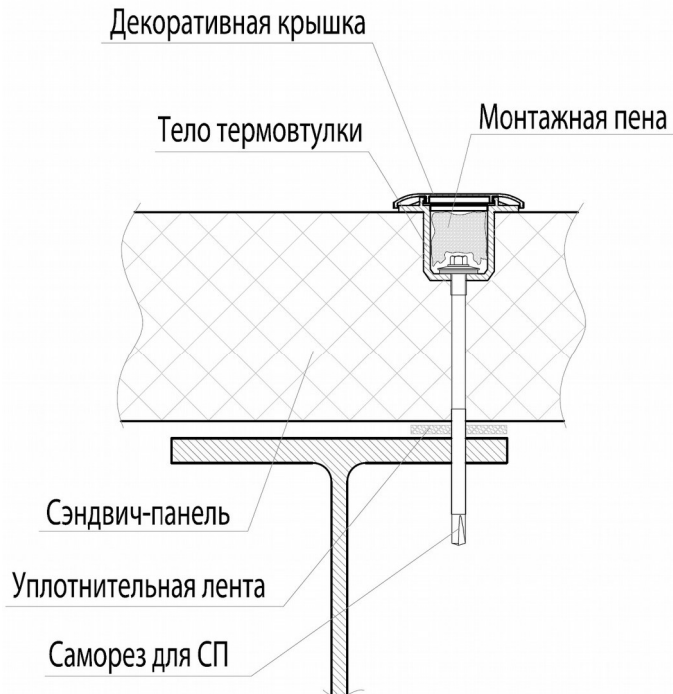


Рисунок 12: Монтаж сэндвич-панели на металлоконструкцию при помощи термовтулки.

После монтажа панелей, в участках стыковки панелей и фасонных элементов наносится герметик для наружных работ. Устанавливать нащельники следует внахлест, также с герметизацией стыков. Как правило, монтаж фасонных элементов начинается от цоколя здания и заканчивается в коньке здания. Все стыки примыкания панелей и открытые участки утеплителя, должны быть закрыты фасонными элементами.

После монтажа панелей все щели между панелями и фасонными элементами герметизируются герметиком для наружных работ. Поскольку нащельники, поставляемые нами имеют стандартную длину 2500 мм., их следует устанавливать «внахлест» с герметизацией стыков. Обычно установка нащельников начинается от цоколя здания и заканчивают в коньке здания.

При монтаже панелей снаружи, в случае низкотемпературных помещений возникает необходимость обшивки колонн сэндвич-панелями (Рисунок 13)



Рисунок 13: Обшивка колонн

Теплоизоляционные и механические характеристики, а также широкий диапазон толщин панелей выпускаемых компанией ПроФХолод позволяют использовать панели для всех типов сооружений вплоть до камер глубокой заморозки с температурой до -40°C .

Приведём также основные требования к монтажу:

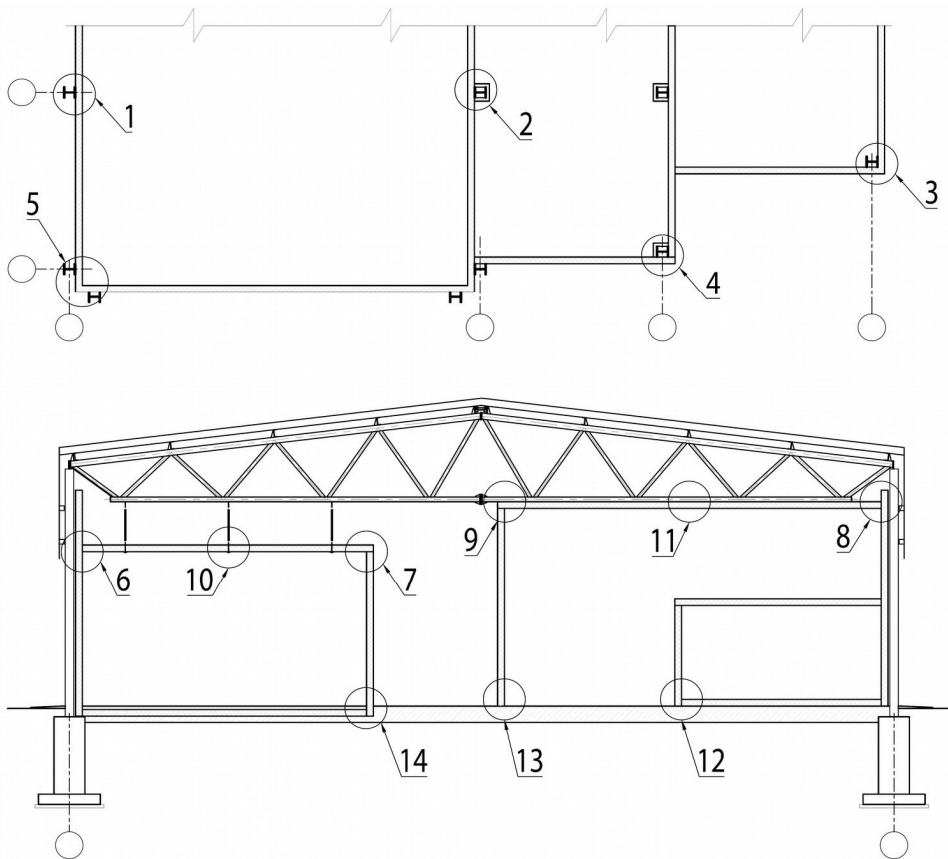
- Резка панелей газопламенными резаками категорически запрещается! Допускается использовать дисковую пилу по металлу или электрический лобзик.
- Сверление отверстий в панелях при установке элементов крепления должно производиться с применением электрифицированного инструмента. Оси отверстий должны быть перпендикулярны к плоскости панелей.
- По окончании каждой операции, связанной с резкой или сверлением панели, необходимо очищать поверхность и замки от образовавшейся стружки.
- Удары по панелям при монтаже, установке креплений, заделке стыков и примыканий не допускаются.
- Крепление к панелям лестниц, промышленных проводок, технологического оборудования и арматуры не допускается.
- После монтажа, поверхность стальных листов панелей следует очищать от загрязнений и пыли с применением моющих средств, не вызывающих повреждений защитных покрытий листов. Не допускается применять для очистки и мытья поверхности панелей песок, щёлочи и другие вещества, которые могут повредить защитные покрытия металлических листов.

Далее в Приложении А, мы приводим основные узлы и фасонные элементы, встречающиеся при возведении зданий из сэндвич-панелей и металлоконструкций, как при горизонтальном так и вертикальном монтаже.

§ 2.8 Устройство полов в холодильных помещениях

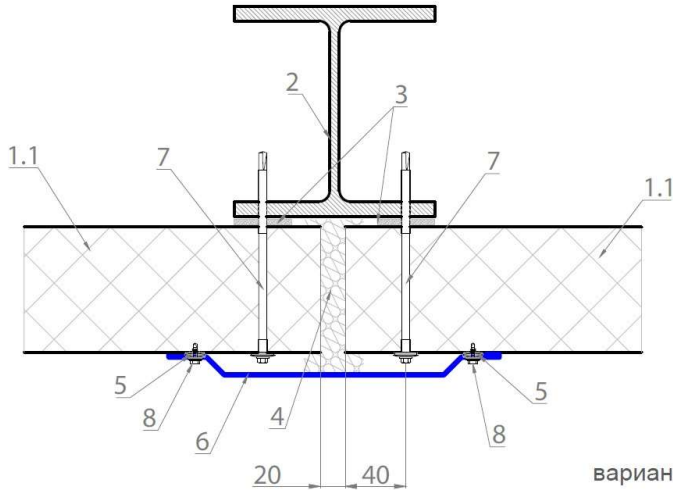
При проектировании и эксплуатации холодильных складов, особенно низкотемпературных (-20°C и ниже), остро встает вопрос о защите фундамента от промерзания и дальнейшего серьезного повреждения конструкции пола в результате "вспучивания" грунта. Чтобы решить эту проблему, используют многослойное утепление полов, и в некоторых случаях электроподогрев грунта с помощью систем на основе специальных нагревательных кабелей. Идеальным утеплителем для использования в низкотемпературных помещениях является утеплитель ПИРПЛИТА производства ПрофХолод.

Приложение А. Основные узлы, и правила монтажа холодильных складов

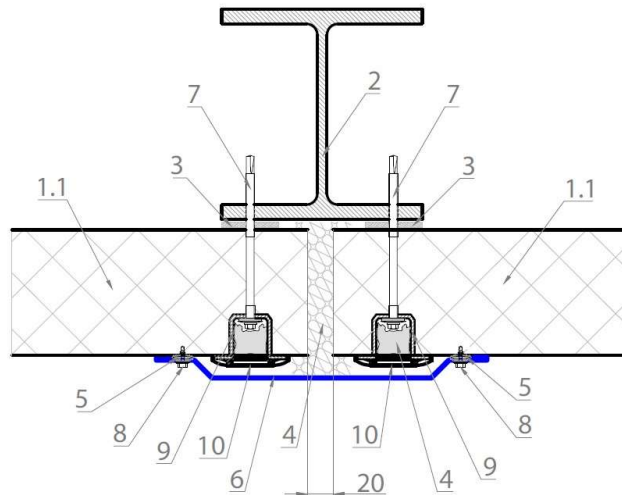


Примыкание стеновых панелей к металлоконструкции.
Горизонтальная раскладка

вариант с применением саморезов для сэндвич -панелей

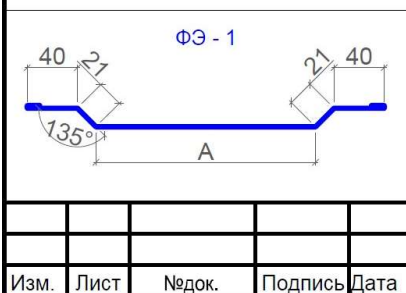


вариант с применением термовтулок



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

A - размер в соответствии с проектом



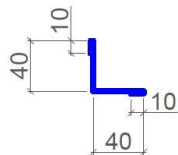
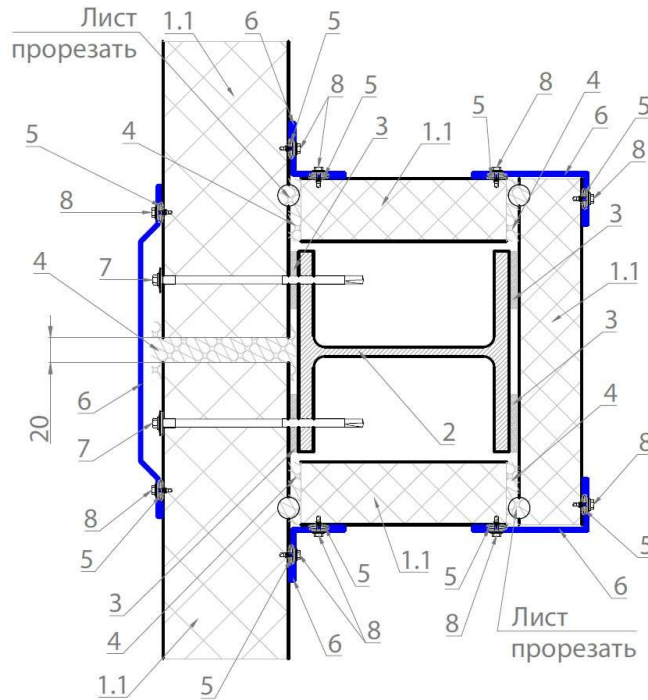
Узел 1 - Примыкание стеновых панелей к колоннам
Вариант 1.

Лист

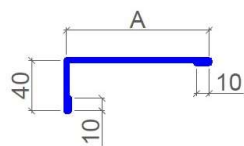
1

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	------	--------	---------	------

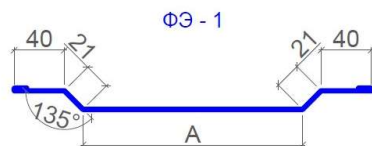
Примыкание стеновых панелей к металлоконструкции.
Горизонтальная раскладка. Обшивка колонны



УВ



УН



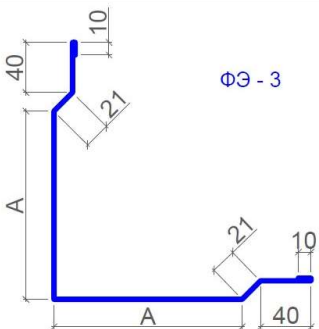
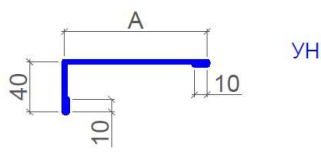
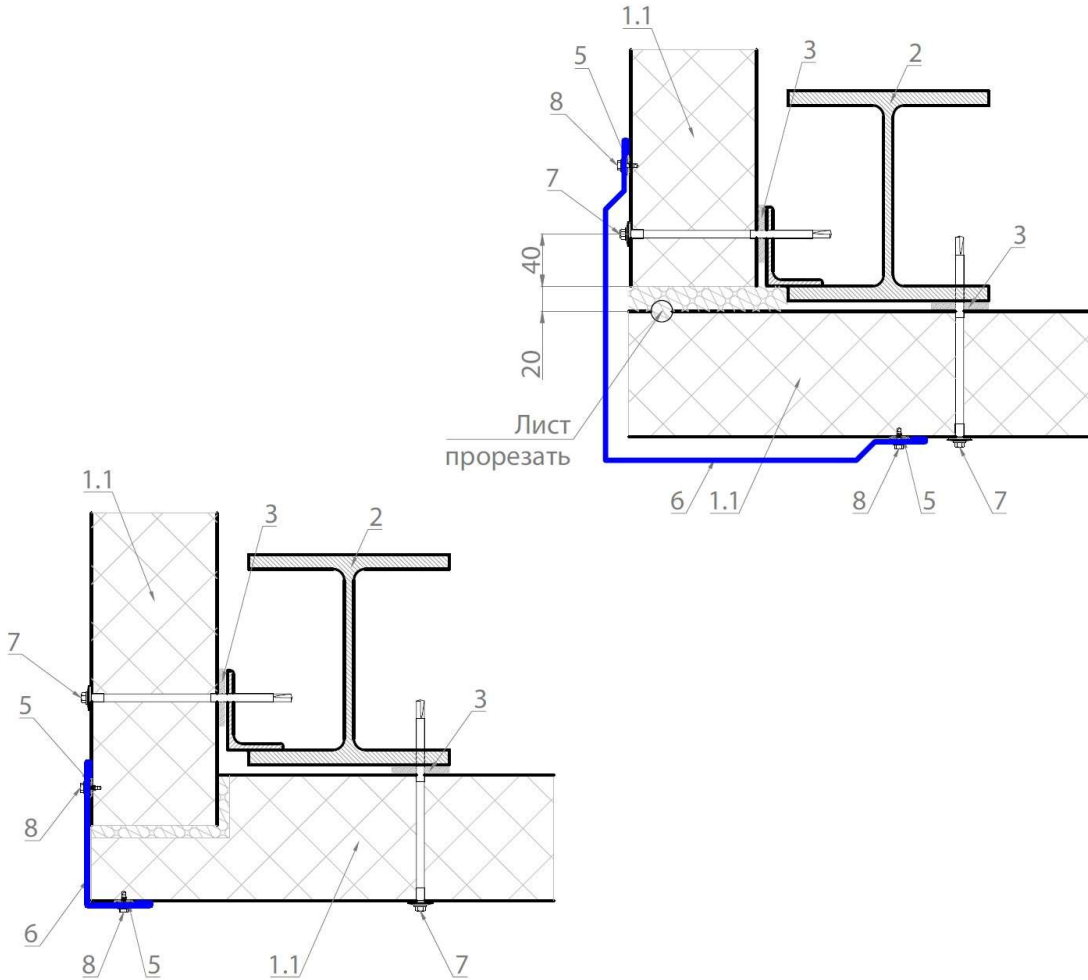
ФЭ - 1

- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

A - размер в соответствии с проектом

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел 2 - Примыкание стеновых панелей к колоннам Вариант 2.	Лист
						2

Угловой стык стеновых панелей.
Расположение колонны внутри холодильного склада

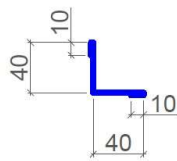
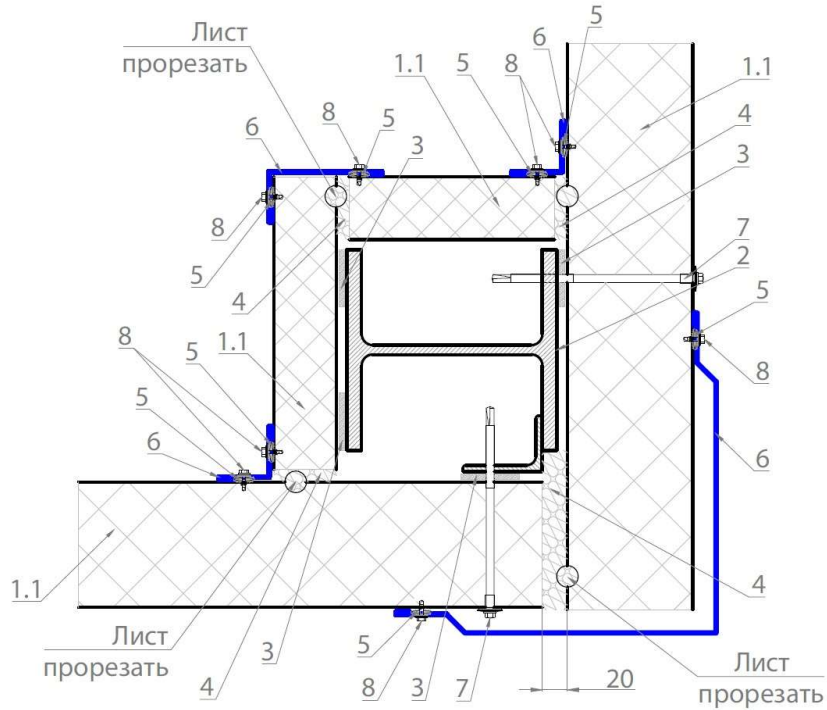


- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

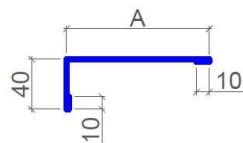
A - размер в соответствии с проектом

					Узел 3 - Угловое примыкание стеновых панелей Вариант 1.	Лист 3
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

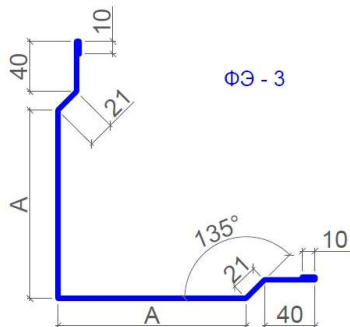
Угловой стык стеновых панелей.
Обшивка колонны внутри холодильного склада



УВ



УН



ФЭ - 3

- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

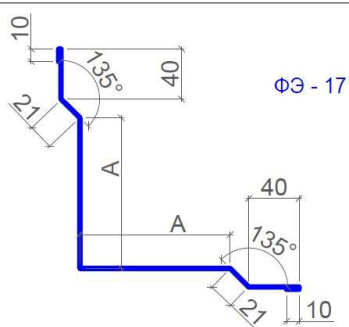
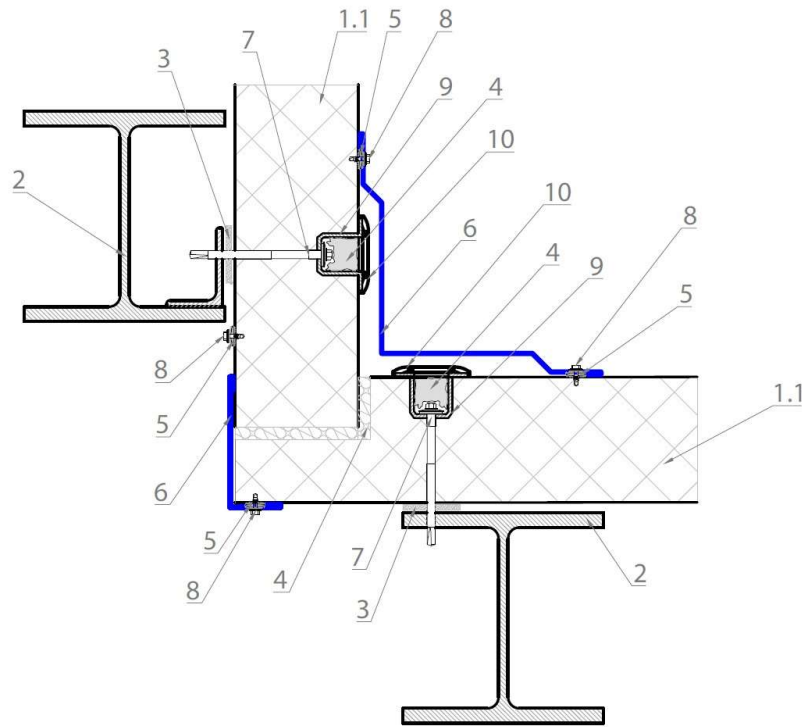
A - размер в соответствии с проектом

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Узел 4 - Угловое примыкание стеновых панелей
Вариант 2.

Лист
4

Угловой стык стеновых панелей.
Расположение колонн снаружи холодильного склада



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

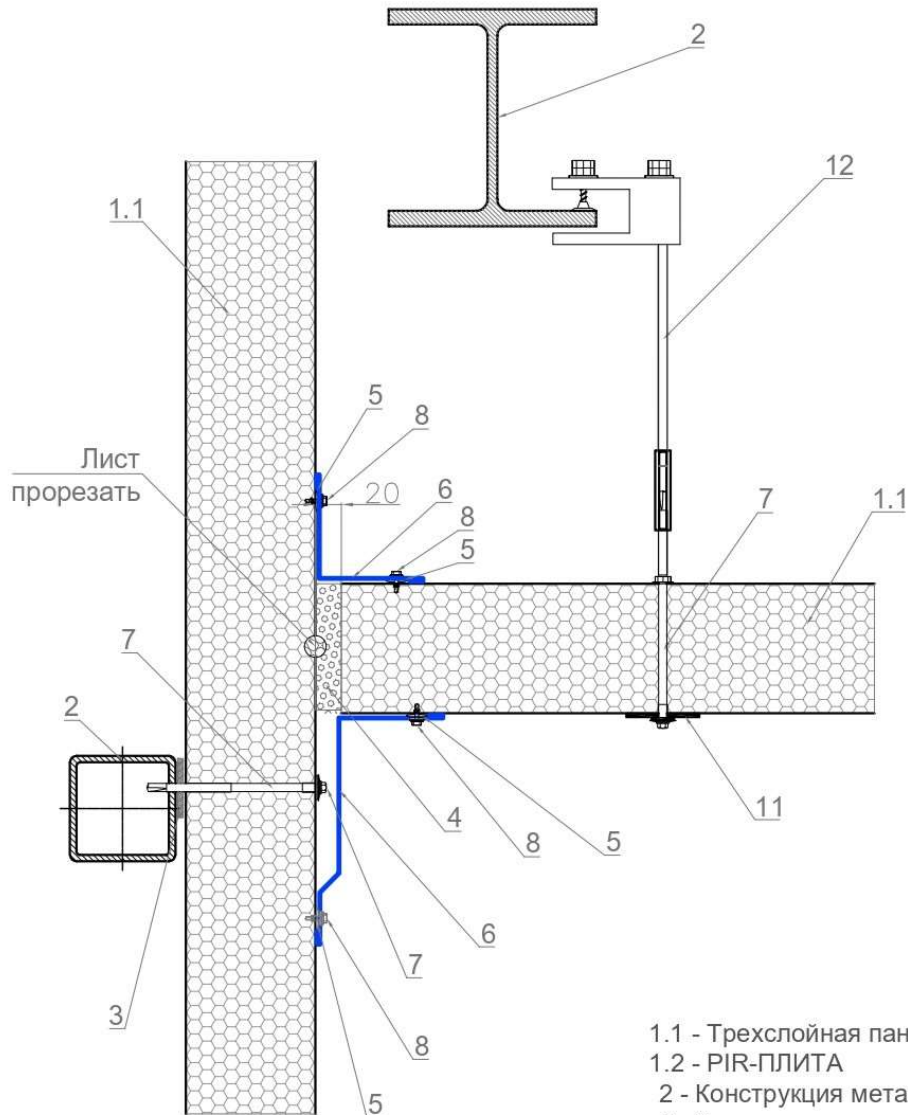
A - размер в соответствии с проектом

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Узел 5 - Угловое примыкание стеновых панелей
Вариант 3.

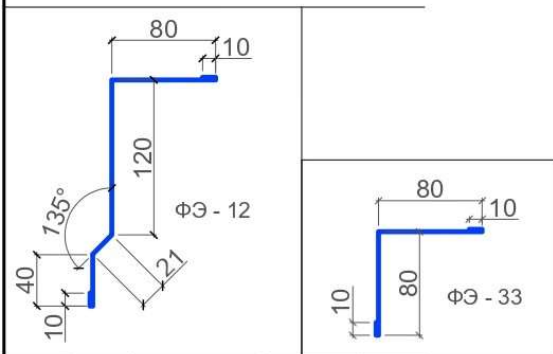
Узел 6.1.
Примыкание потолочных панелей на системе подвесов к стеновым

Вариант с применением саморезов для сэндвич-панелей



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

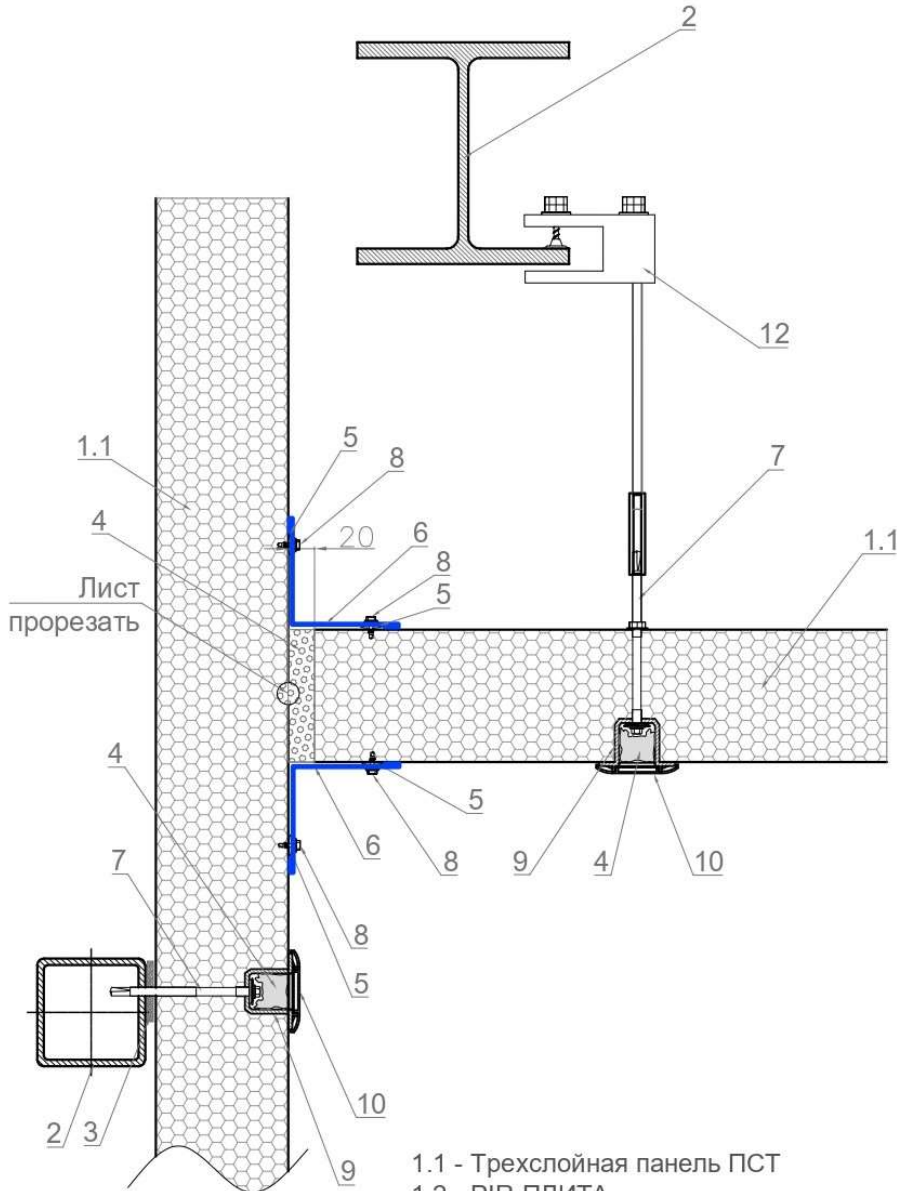
А - размер в соответствии с проектом



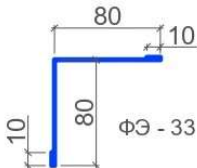
				Технический каталог ООО "ПрофХолод". Строительные узлы. Узел 6.1. Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 1.	Лист 6
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Узел 6.2.
Примыкание потолочных панелей на системе подвесов к стеновым

Вариант с применением термовтулок



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем



Изм.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

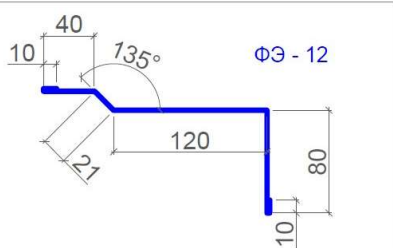
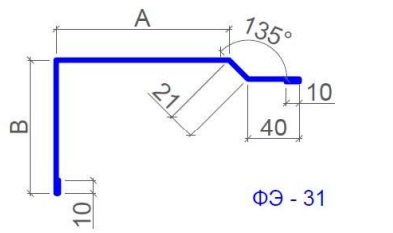
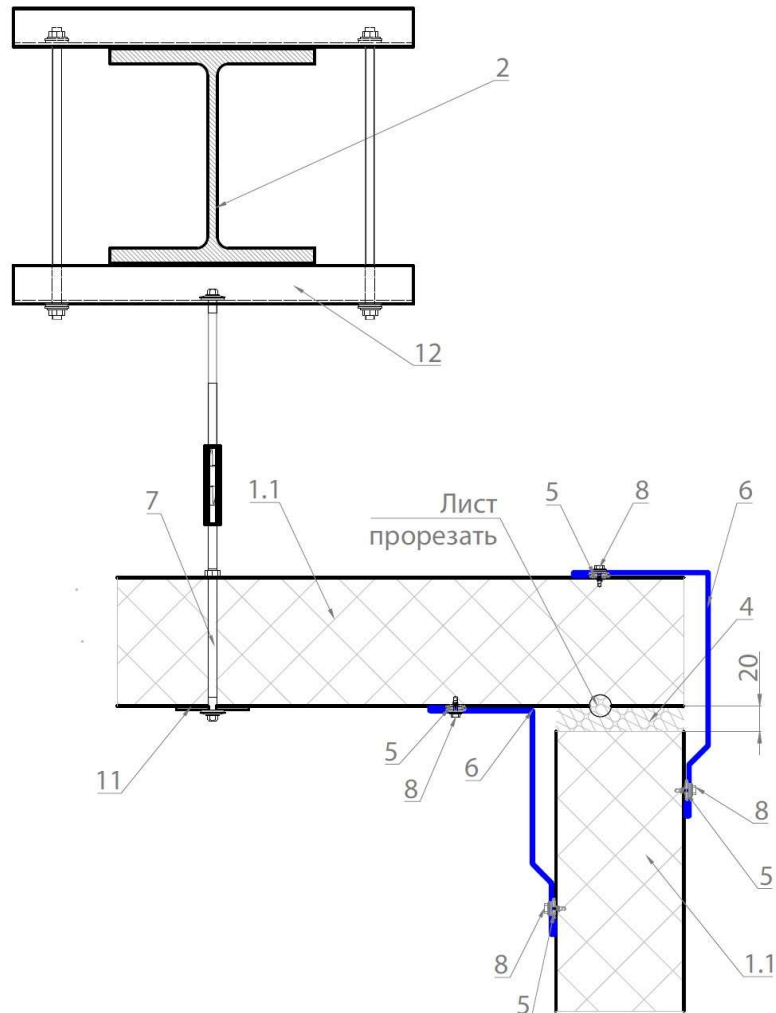
Технический каталог ООО "ПрофХолод". **Строительные узлы.**
Узел 6.2. Примыкание потолочных панелей к стеновым
Вариант 1.

Лист

7

Примыкание потолочных панелей на системе подвесов к стеновым. Опираение потолка на стену

вариант с применением саморезов для сэндвич -панелей



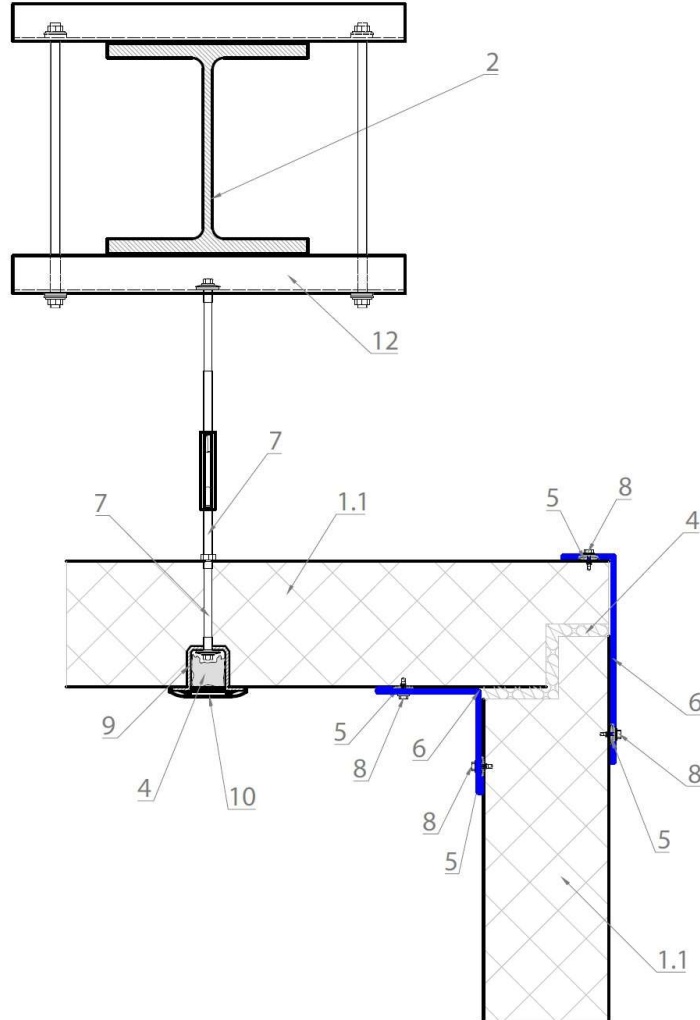
- 1.1.1- Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11.1- Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

A - размер в соответствии с проектом
B - размер в соответствии с проектом

Узел 7.1 - Примыкание потолочных панелей к стеновым					Лист
Вариант 2.					8
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

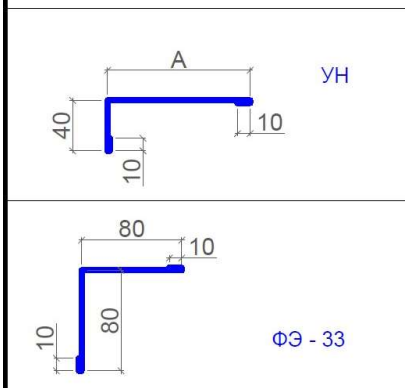
Примыкание потолочных панелей на системе подвесов к стеновым. Опираение потолка на стену

вариант с применением термовтулок



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

A - размер в соответствии с проектом

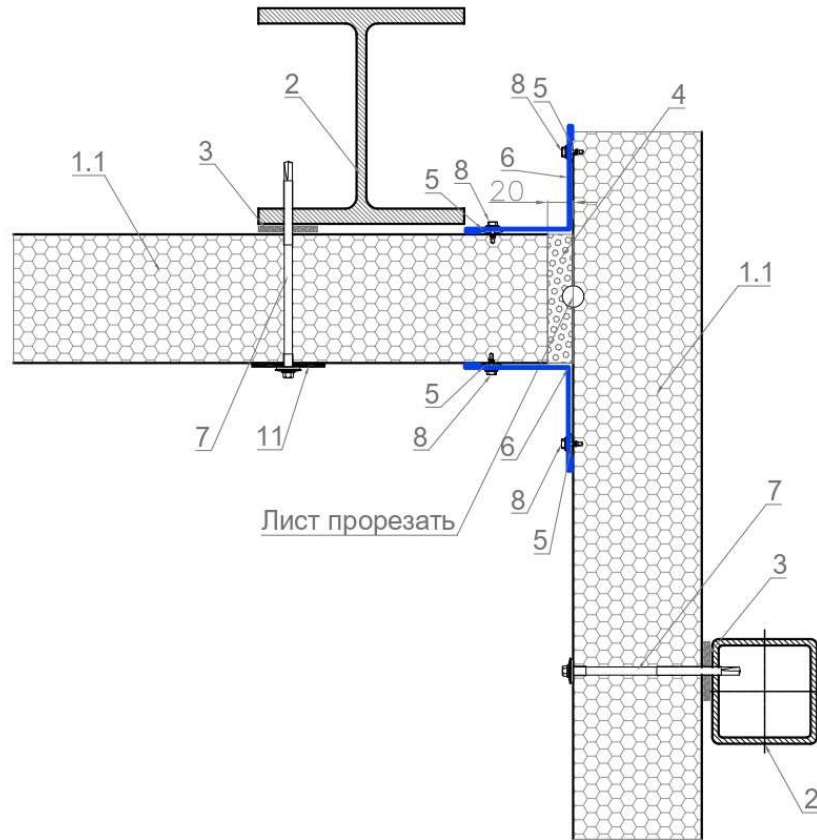


					Узел 7.2 - Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 2.	Лист 9
Изм.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

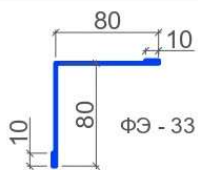
Узел 8.1.

Примыкание потолочных панелей к стеновым.

Вариант с применением саморезов для сэндвич-панелей



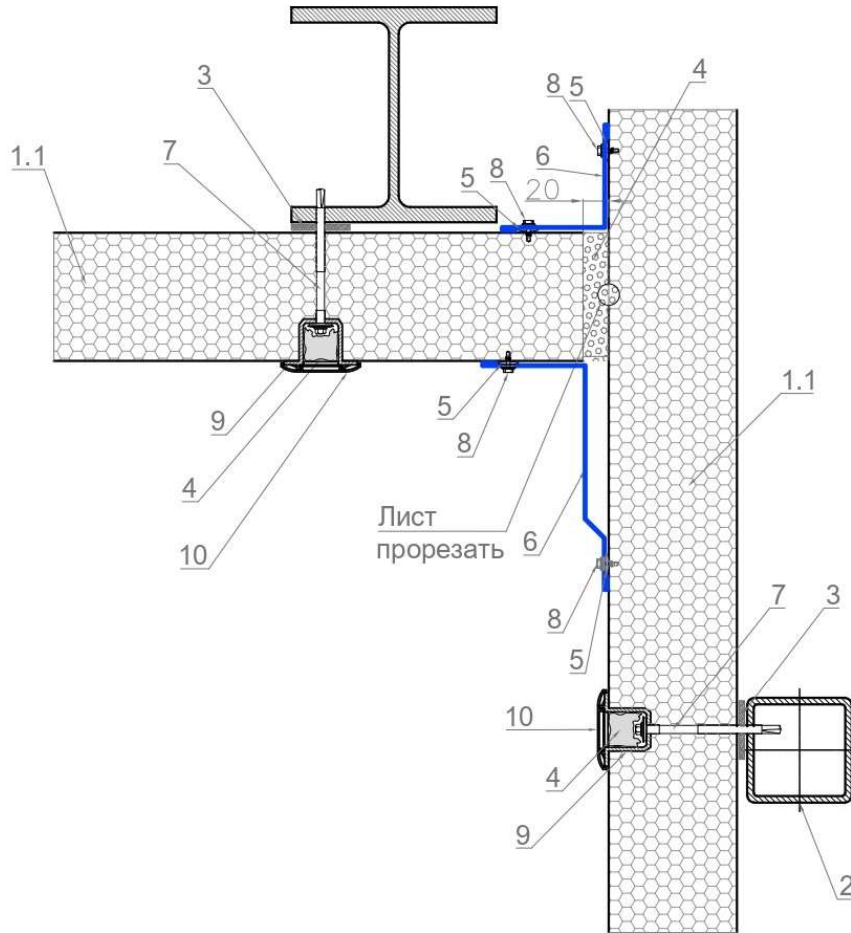
- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем



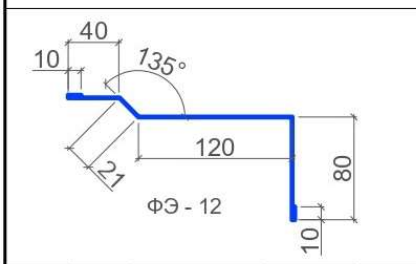
					Технический каталог ООО "ПрофХолод". Строительные узлы. Узел 8.1. Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 3.	Лист 10
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Узел 8.2.
Примыкание потолочных панелей к стеновым.

Вариант с применением термовтулок



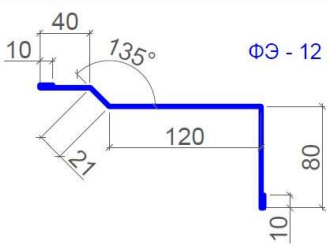
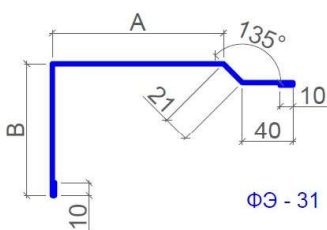
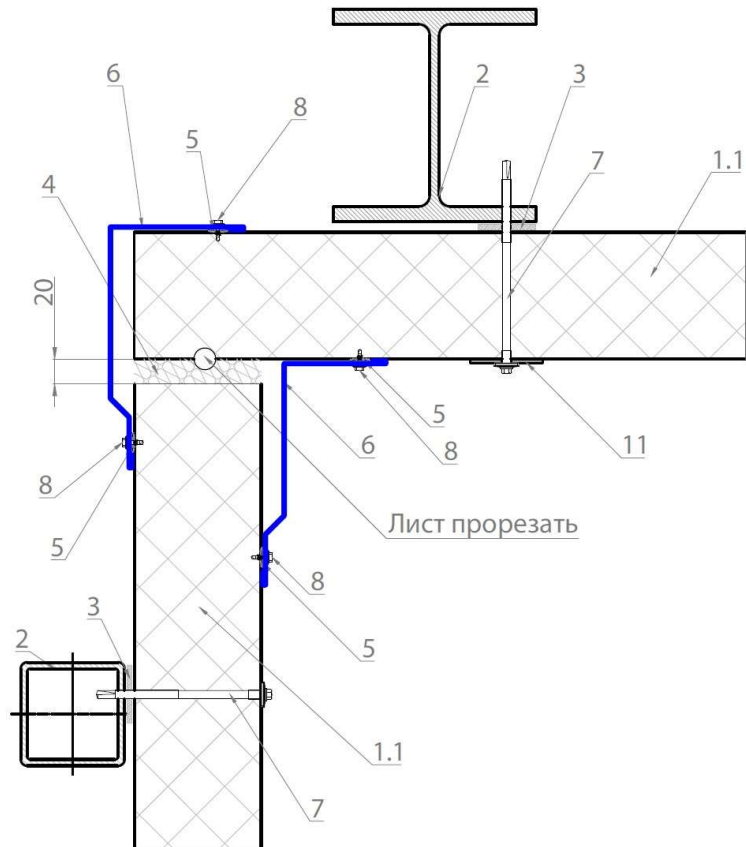
- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем



Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технический каталог ООО "ПрофХолод". Строительные узлы. Узел 8.2. Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 3.	Лист 11
------	------	--------	---------	------	---	------------

Примыкание потолочных панелей к стеновым.

вариант с применением саморезов для сэндвич -панелей

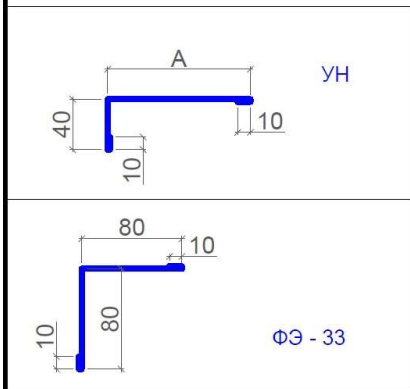
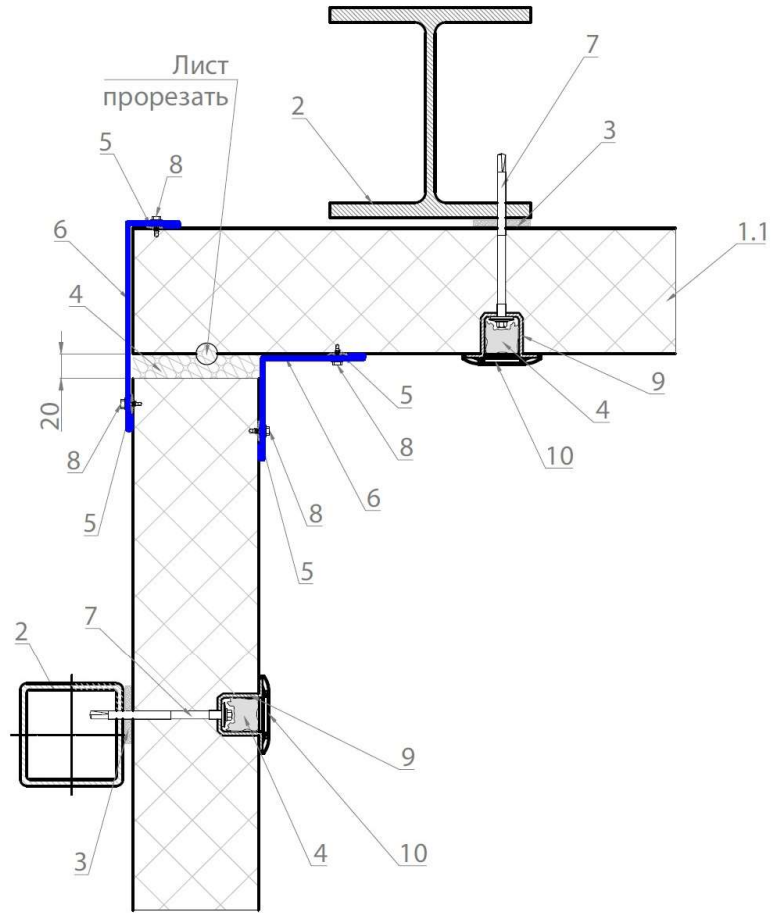


- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

					Узел 9.1 - Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 4.	Лист 12
Изм.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Примыкание потолочных панелей к стеновым.

вариант с применением термовтулок

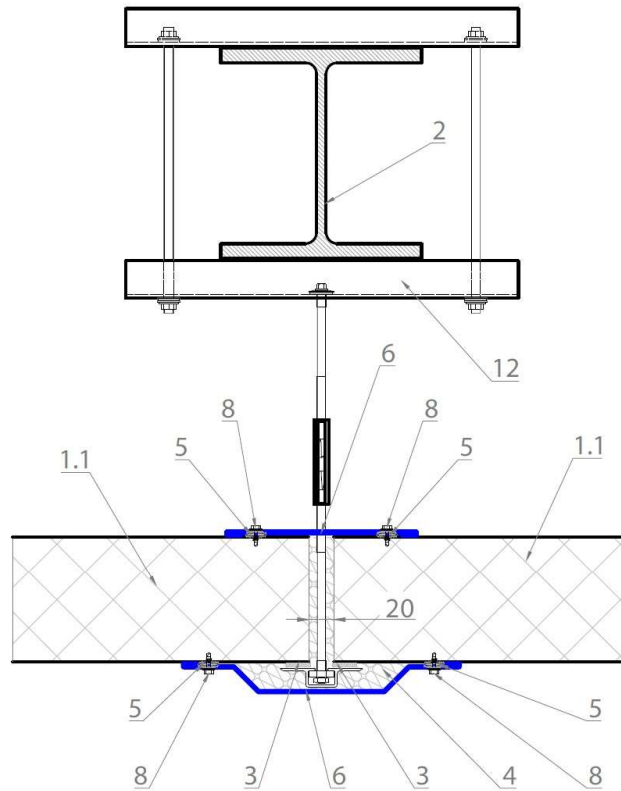


- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

					Узел 9.2 - Примыкание потолочных панелей к стеновым Вариант 4.	Лист 13
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

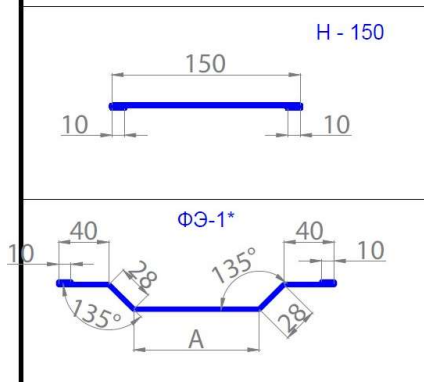
Стык потолочных панелей на системе подвесов

вариант с применением саморезов для сэндвич-панелей



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

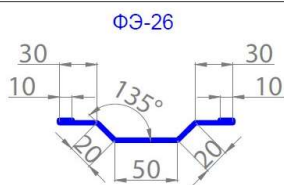
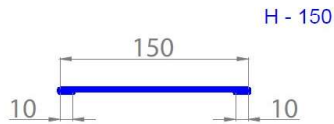
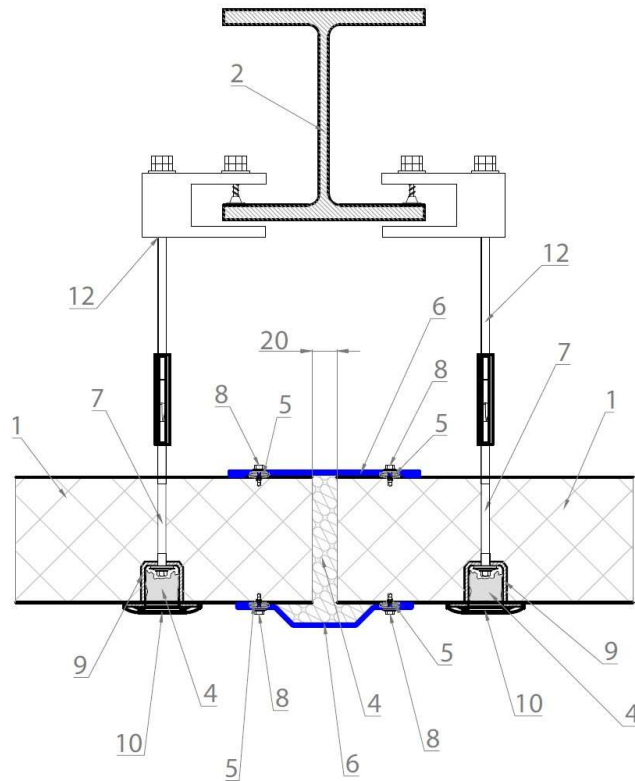
A - размер в соответствии с проектом



					Узел 10.1 - Пирмыкание потолочных панелей к системе подвесов. Вариант 1.	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		14

Стык потолочных панелей на системе подвесов

вариант с применением термовтулок

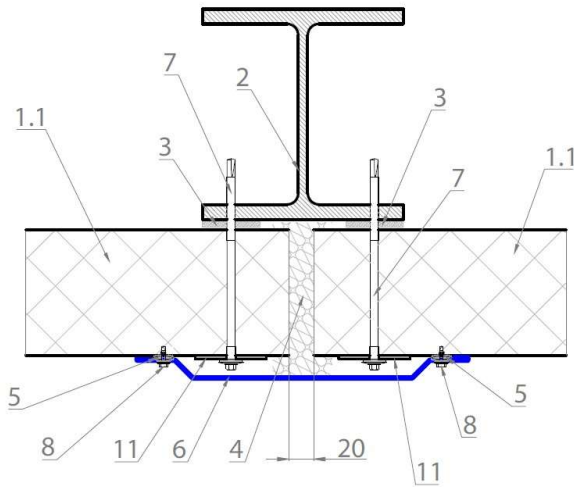


- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

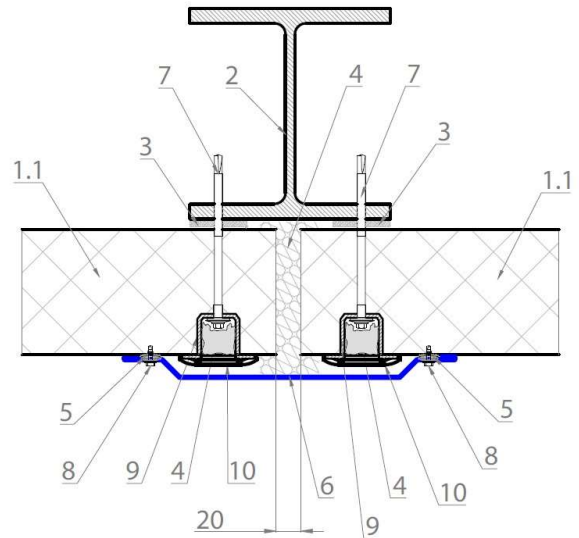
					Узел 10.2 - Пирмыкание потолочных панелей к системе подвесов. Вариант 2.	Лист
Изм.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		15

Примыкание потолочных панелей к металлоконструкции

вариант с применением саморезов для сэндвич -панелей

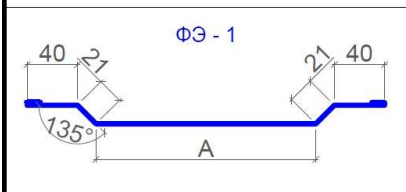


вариант с применением термовтулок



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Силиконовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем

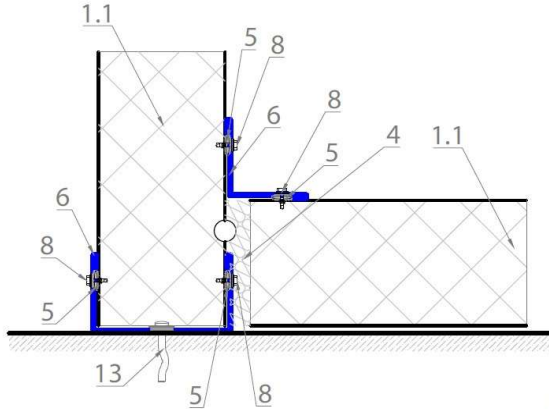
A - размер в соответствии с проектом



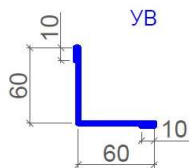
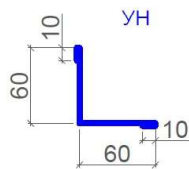
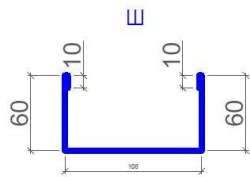
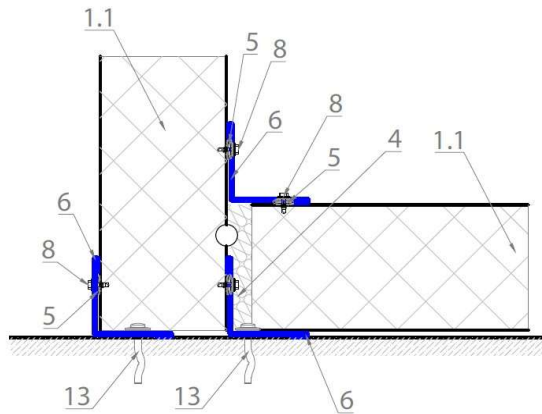
					Узел 11 - Примыкание потолочных панелей к металлоконструкции.	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

Примыкание стеновых панелей к утепленному полу

вариант с применением направляющего швеллера



вариант с применением направляющих уголков



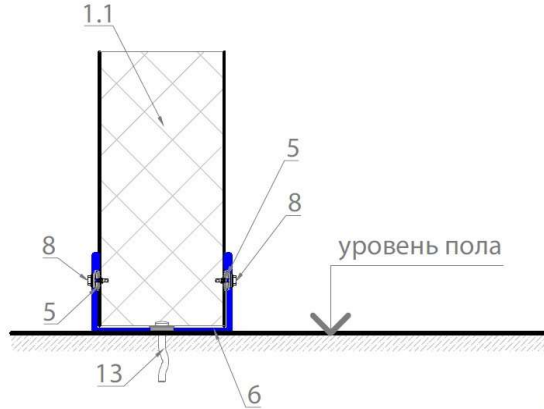
- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем
- 13 - Анкер-клин

А - размер в соответствии с проектом

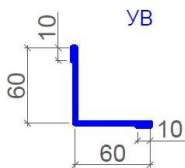
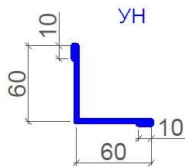
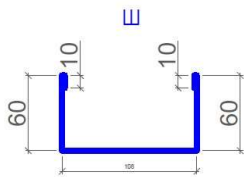
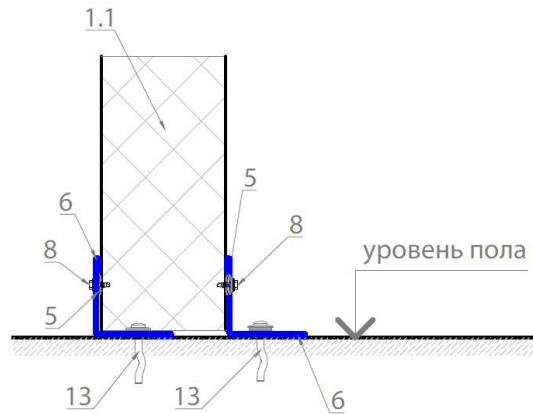
					Узел 12 - Примыкание стеновых панелей к утепленному полу	Лист
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

Примыкание стеновых панелей к бетонному полу

вариант с применением направляющего швеллера



вариант с применением направляющих уголков



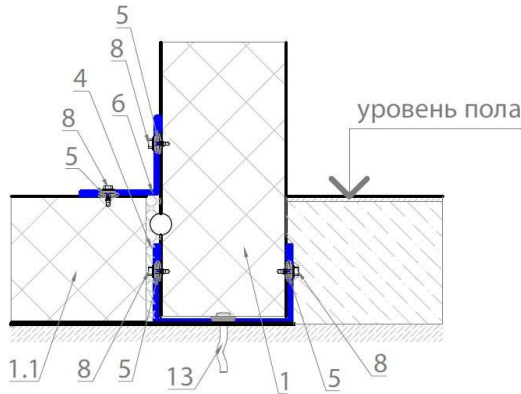
- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем
- 13 - Анкер-клин

А - размер в соответствии с проектом

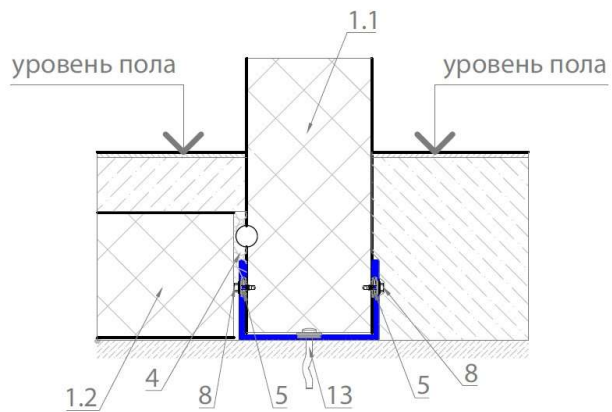
					Узел 13 - Примыкание стеновых панелей к бетонному полу	Лист
						18
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Примыкание стеновых панелей к утепленному полу с утапливанием панелей

вариант 1

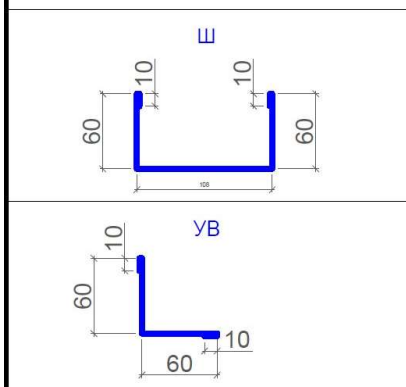


вариант 2



- 1.1 - Трехслойная панель ПСТ
- 1.2 - PIR-ПЛИТА
- 2 - Конструкция металлокаркаса
- 3 - Уплотнительная лента
- 4 - Монтажная пена
- 5 - Siliconовый герметик
- 6 - Фасонный элемент
- 7 - Саморез для СП
- 8 - Саморез для ФЭ
- 9 - Тело термовтулки
- 10 - Декоративная крышка
- 11 - Тарельчатый элемент СТЭ или металлическая полоса
- 12 - Конструкция подвесных систем
- 13 - Анкер-клин

A - размер в соответствии с проектом



				Узел 14 - Примыкание стеновых панелей к утепленному полу	Лист
Изм.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	19

Приложение В. Пол с теплоизоляционным слоем из PIR-ПЛИТЫ

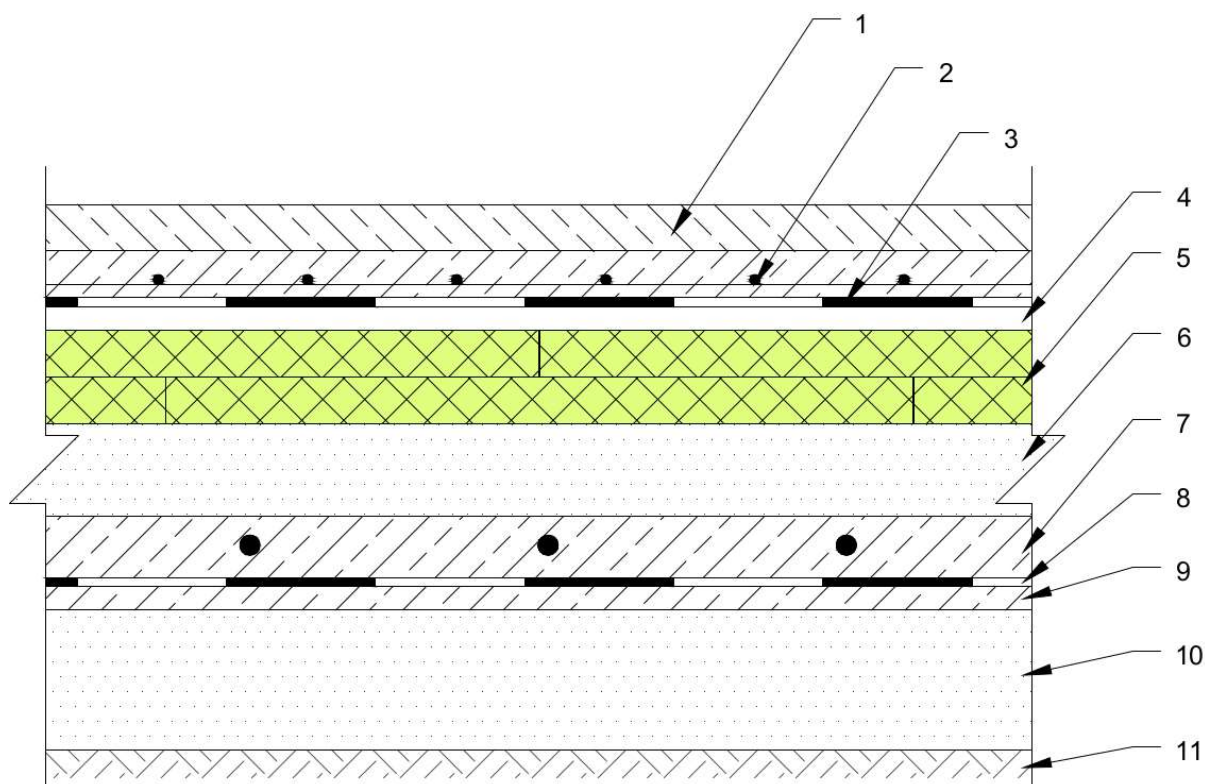


Рисунок 14: Применение PIR плиты при утеплении пола

1-Напольное покрытие; 2-Армированная стяжка; 3-Гидроизоляция; 4-Стяжка из цементно-песчаного раствора; 5-PIRПЛИТА; 6-Уплотненный песок (опционально); 7-Бетонная стяжка с электроподогревом (для низкотемпературных помещений); 8-Стяжка из бетона; 9-Песчаная подушка; 10-Грунт основания

ОПИСАНИЕ

Для низкотемпературных холодильных складов и камер очень важным является вопрос предотвращения промерзания грунта. Особенно остро эта проблема ощущается в камерах шоковой заморозки и глубокого замораживания. Компания ПрофХолод предлагает использовать в конструкции пола PIR-ПЛИТУ собственного производства. PIR-ПЛИТА сохраняет свои теплоизоляционные качества как при постоянных низких температурах так и при высоких нагрузках.

Рекомендуется укладывать PIR-ПЛИТУ в два слоя со смещением. При сооружении полов холодильных складов необходимо предусмотреть температурные швы таким образом чтобы размеры конструкций пола соответствовали требованиям предъявляемым к полам, рассчитанным на высокие нагрузки.

Библиография

- 1: ГОССТРОЙ РОССИИ, ГОСТ 30494-96 "ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ. ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ", 1996
- 2: ГОССТРОЙ РОССИИ, СНиП 23-01-99* "Строительная климатология", 2001