PROFHOLOD

ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЭНДВИЧ-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.

Авторы

Шарафян В.Р. (ПрофХолод)	Общая редакция
Редькина В. (ПрофХолод)	Иллюстрации Приложение А.
Орлик Е. (ПрофХолод)	Error: Reference source not found

Обратная связь

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

Оглавление

Глава 1. Холодильные склады....1
§ 1.1 Общие сведения....1
§ 1.2 Выбор толщины панелей для холодильной камеры....1
§ 1.3 Геометрия стеновых панелей ПрофХолод. Особенности....3
§ 1.4 Основные цвета по каталогу RAL используемые в производстве....4
§ 1.5 Группы цветов — I-III....5
§ 1.6 Температурные нагрузки на сэндвич-панель....5
§ 1.7 Монтаж панелей на металлоконструкцию. Особенности....7
§ 1.8 Устройство полов в холодильных помещениях....12
Приложение А. Основные узлы, и правила монтажа холодильных складов....13
Приложение В. Пол с теплоизоляционным слоем из PIR плиты....32
Библиография....33

Глава 1. Холодильные склады

§ 1.1 Общие сведения

Производимые компанией ПрофХолод строительные и кровельные сэндвич-панели являются отличным решением, в том числе, при возведении холодильных складов и камер а также при строительстве «чистых» помещений с поддерживаемой температурой. Сэндвич-панели ПрофХолод способны обеспечить при правильном монтаже, повышенную герметичность и устранение «мостов холода» для поддержания температурного режима от -40ºС до +60ºС. Строительные сэндвич-панели ПрофХолод при этом могут использоваться как в качестве фасадных ограждений и перегородок, так и в качестве потолочных панелей. Из-за небольшого веса панелей и лёгкости их монтажа здания из сэндвич-панелей строятся за очень короткий срок и стоят относительно недорого.



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

§ 1.2 Выбор толщины панелей для холодильной камеры.

При выборе толщины сэндвич-панелей для холодильных складов нужно иметь в виду, что у зданий где сэндвич-панели сами по себе выступают в качестве внешних ограждающих стен они подвергаются воздействию прямого солнечного света особенно, в летний период. **Таким образом температура внешней обшивки сэндвич-панелей может достигать от 50ºС до 80°С в зависимости от цвета панели**. Учитывая, что температура внутри помещения холодильников, как правило, минусовая, температурный градиент между обшивками сэндвич-панели может достигать 100ºС и даже более. При проектировании теплового режима холодильного склада или камеры это обстоятельство необходимо учитывать.

Таким образом, помимо ветровых, 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 температурного градиента 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.

Здесь мы остановимся на чисто термодинамическом аспекте выбора толщины панелей для стен холодильной камеры. Вообще говоря, 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 (IACSC-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 приведены расчётные данные по тепловым потерям для панелей разной толщины в зависимости от разницы температур снаружи и внутри холодильной камеры.

Таблица 1: Выбор толщины стенок холодильной камеры, в зависимости от разницы температур внутри и вне камеры.

	60	**80**	**100**	**120**	**140**	**150**	**160**	**180**	**200**
10 °C	3,5	2,6	2,1	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1
15 °C	5,25	3,9	3,15	2,55	2,25	2,1	1,95	1,8	1,5
20 °C	7	5,2	4,2	3,4	3	2,8	2,6	2,4	2
25 °C	8,75	6,5	5,25	4,25	3,75	3,5	3,25	3	2,5
30 °C	10,5	7,8	6,3	5,1	4,5	4,2	3,9	3,6	3
35 °C	12,25	9,1	7,35	5,95	5,25	4,9	4,55	4,2	3,5
40 °C	14	10,4	8,4	6,8	6	5,6	5,2	4,8	4
45 °C	15,75	11,7	9,45	7,6	6,75	6,3	5,85	5,4	4,5
50 °C	17,5	13	10,5	8,5	7,5	7	6,5	6	5
55 °C	19,25	14,3	11,55	9,35	8,25	7,7	7,15	6,6	5,5
60 °C	21	15,6	12,6	10,2	9	8,4	7,8	7,2	6
65 °C	22,75	16,9	13,65	11,05	9,75	9,1	8,45	7,8	6,5
70 °C	24,5	18,2	14,7	11,9	10,5	9,8	9,1	8,4	7
75 °C	26,2	19,5	15,7	12,7	11,25	10,5	`9,75	9	7,5
80 °C	28	20,8	16,8	13,6	12	11,2	10,4	9,6	8
85 °C	29,8	22,1	17,9	14,5	12,8	11,9	11	10,2	8,5
90 °C	31,5	23,4	15,3	15,3	13,5	12,6	11,7	10,8	9
95 °C	33,3	24,7	19,9	16,2	14,3	13,3	12,4	11,4	9,5

--Оптимальная толщина панелей

--Избыточная толщина панелей (можно использовать)

--Панели данной толщины не рекомендуются к использованию

§ 1.3 Геометрия стеновых панелей ПрофХолод. Особенности.

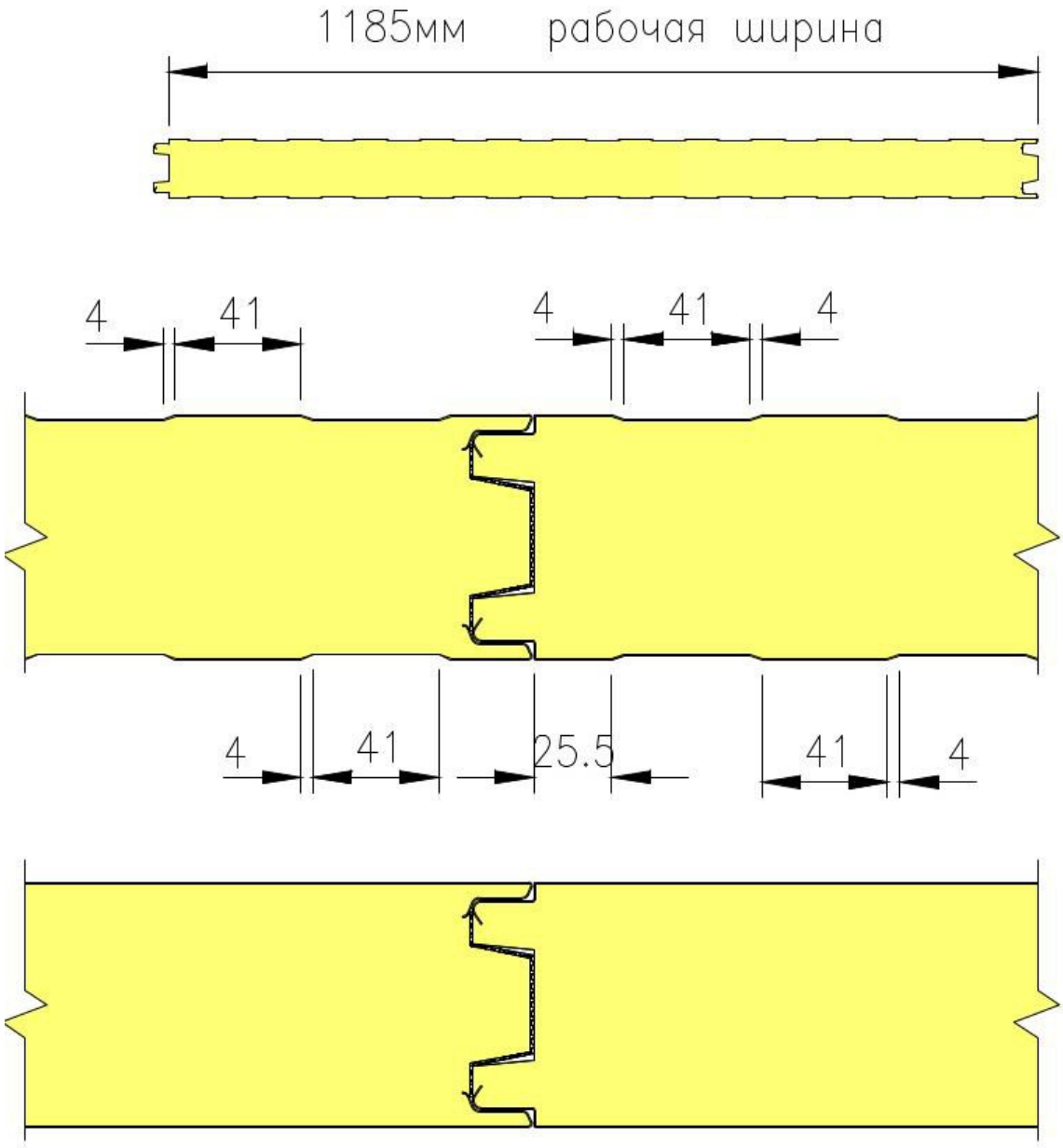


Рисунок 2: Вид профилированной и гладкой панелей (детализация)

Все панели покрыты защитной пленкой, которую рекомендуется удалить не позднее двух месяцев после монтажа. Удаление защитной пленки в более поздние сроки может быть затруднительным из-за прилипания, особенно в летнее время.

§ 1.4 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 3: 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 координаты 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	Зеленый лист	RAL 6002
Светлая слоновая кость	RAL 1015	Зеленый мох	RAL 6005
Желтый цинк,	RAL 1018	Зеленый дорожный	RAL 6024
Красный рубин	RAL 3003	Зеленый опал	RAL 6026
Винно-красный	RAL 3005	Зеленая мята	RAL 6029
Красная окись	RAL 3009	Сигнально-серый	RAL 7004
Красно-коричневый	RAL 3011	Серый	RAL 7047
Красный траффик	RAL 3020	Коричневый шоколад	RAL 8017
Синий ультрамарин	RAL 5002	Серо-белый	RAL 9002
Сигнально-синий	RAL 5005	Белый сигнальный	RAL 9003
Синий бирюзовый	RAL 5018	Белый аллюминий	RAL 9006
Синяя вода	RAL 5021	Белый	RAL 9010

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

§ 1.5 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 +80ºC для панелей всех цветов. Для эксплуатационных расчетов предлагается применять следующие значения температур для внешней обшивки сэндвич-панелей:

Летнее время

i. очень светлые оттенки +55ºC
ii. светлые оттенки +65ºC
iii. темные оттенки +80ºC

Зимнее время

i. Морской климат -10ºC
ii. центральная Европа -20ºC
iii. северная Европа -30ºC

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	**ºC**	**RAL**	**ºC**	**RAL**	**ºC**
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

§ 1.6 Температурные нагрузки на сэндвич-панель

В § 1.5 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

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

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)·10^{-6}(1/°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:

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

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:

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

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 $\Delta T = 85^o C$) (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.5), которые более подвержены к нагреванию, необходимо применять малые пролёты. Согласно Таблице 1 для разности температур 85ºC 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.

§ 1.7 Монтаж панелей на металлоконструкцию. Особенности.

Монтаж стеновых панелей может быть как вертикальным так и горизонтальным в зависимости от проекта. Согласно общему правилу горизонтальная укладка панелей должна осуществляться снизу вверх и в направлении «шипом» вверх, а при вертикальном монтаже укладку следует начинать от угла здания. Перед началом монтажа необходимо проверить поверхность монтируемой панели. На внешнюю сторону металлических колонн и прогонов необходимо наклеить уплотнительную ленту. Уплотнительная лента клеится с целью снижения звуковой вибрации. Уплотнительную ленту следует клеить с краю конструкций, чтобы в последствие крепёжные винты не задевали её. Панель крепиться к металлоконструкциям самонарезающими и самосверлящими винтами, количество которых обычно указывается в проектной документации (обычно к каждой вертикальной стойке или к горизонтальному прогону панель прикручивается четырьмя шурупами с шагом 400 мм.).

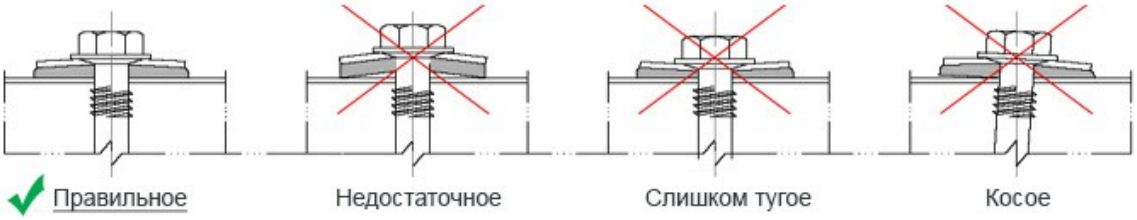


Рисунок 4: "Правильная" затяжка винта

Длина винтов определяется толщиной металлоконструкций и толщиной монтируемых панелей (см. Таблицу 4). Главное, чтобы винты были правильно прикручены (см. Рисунок 4). 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	Диаметр и длина d x L, мм.	Артикул (толщина конструкций до 6 мм)	Артикул (толщина конструкций до 12 мм)
60-80	5,5 x 110	P1531100PL	P1551100PL
80-100	5,5 x 125(130)	P1531250PL	P1551300PL
100-120	5,5 x 150	P1531500PL	P1551500PL
120-150	5,5 x 175 (185)	P1531750PL	P1551850PL
140-180	5,5 x 200(230)	P1532000PL	P1552300PL
150-200	5,5 x 230	P1532300PL	P1552300PL



Рисунок 5: Самонарезающие шурупы для крепления сэндвич-панелей к металлическому каркасу с теплоизолирующими шайбами



Рисунок 6: Декоративные пластиковые колпачки для самонарезающих шурупов

Герметизация стыков в «замке» панели показана на Рисунке 7. 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.

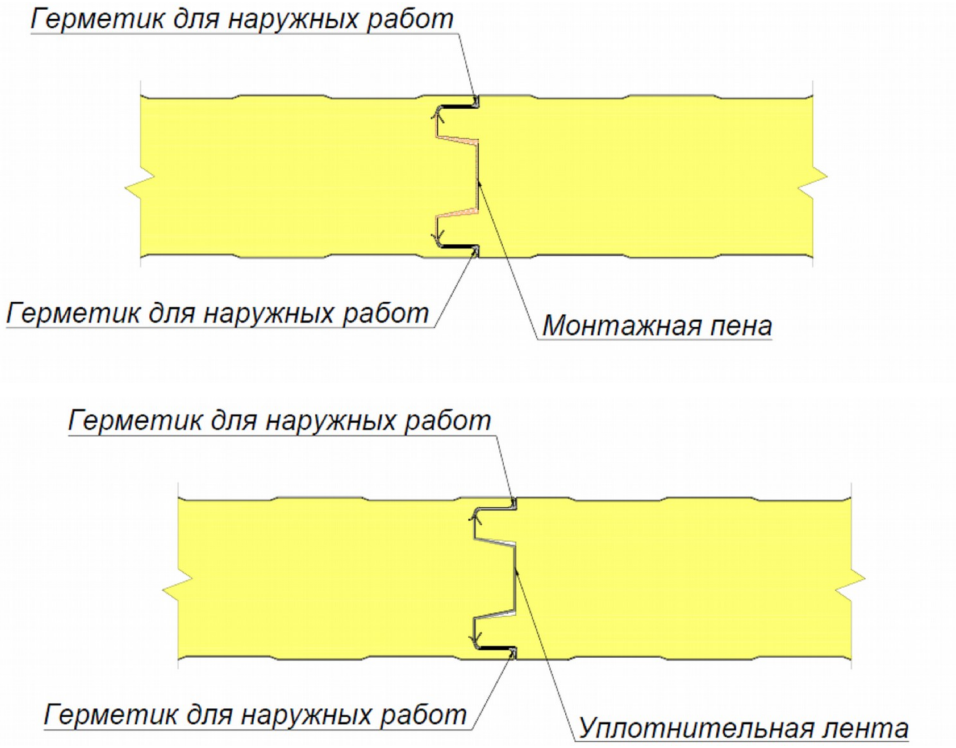


Рисунок 7 Герметизация стыков панелей:

- 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 7)

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

Расход монтажной пены для рис.6 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 8)

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



Рисунок 8: 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 9: 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 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 10 и 11)



Рисунок 10: Термовтулка

При монтаже с применением термовтулок, практически устраняются термические мосты и эффект конденсации. Термовтулки являются прекрасным фитингом 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°С.**
Рекомендуемая нагрузка:	**197 Кг**
Разрушающая нагрузка:	**415 Кг**

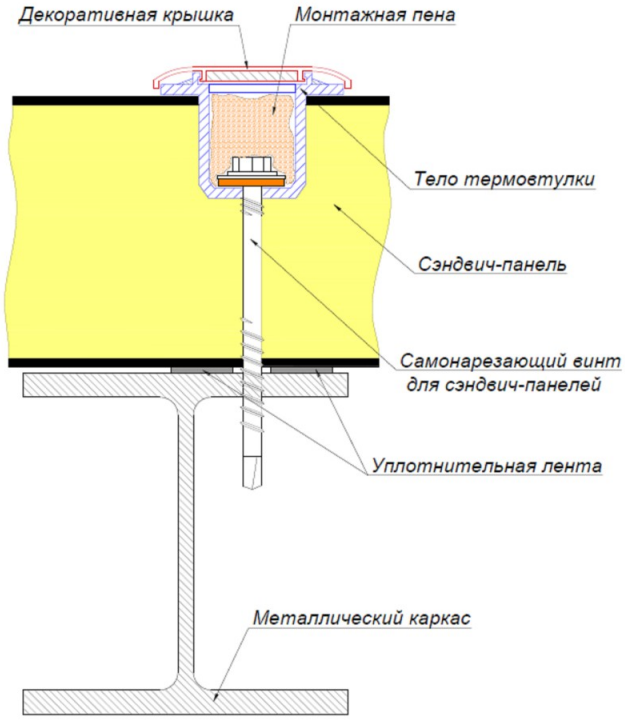


Рисунок 11: Монтаж сэндвич-панели на металлоконструкцию при помощи термовтулки

После монтажа панелей все щели между панелями, а также между панелями и фасонными элементами герметизируются герметиком для наружных работ. Поскольку нащельники, поставляемые нами имеют стандартную длину 2500 мм., их следует устанавливать «внахлёст» 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 12)



Рисунок 12: 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 -40ºС.

Приведём также основные требования к монтажу:

- Резка панелей газопламенными резаками при монтаже не допускается.
- Сверление отверстий в панелях при установке элементов крепления должно производиться с применением электрифицированного инструмента. Оси отверстий должны быть перпендикулярны к плоскости панелей.
- 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.
- 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.

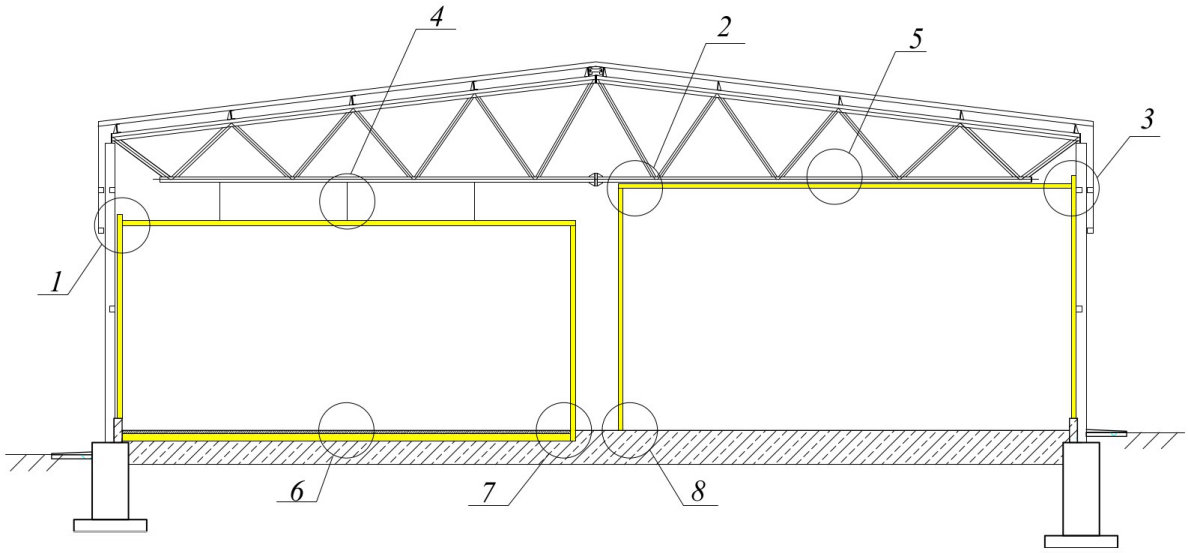
Далее в Приложении А, мы приводим основные фасонные элементы и узлы, встречающиеся при возведении зданий из сэндвич-панелей и металлоконструкций, как при горизонтальном так и вертикальном монтаже.

§ 1.8 Устройство полов в холодильных помещениях

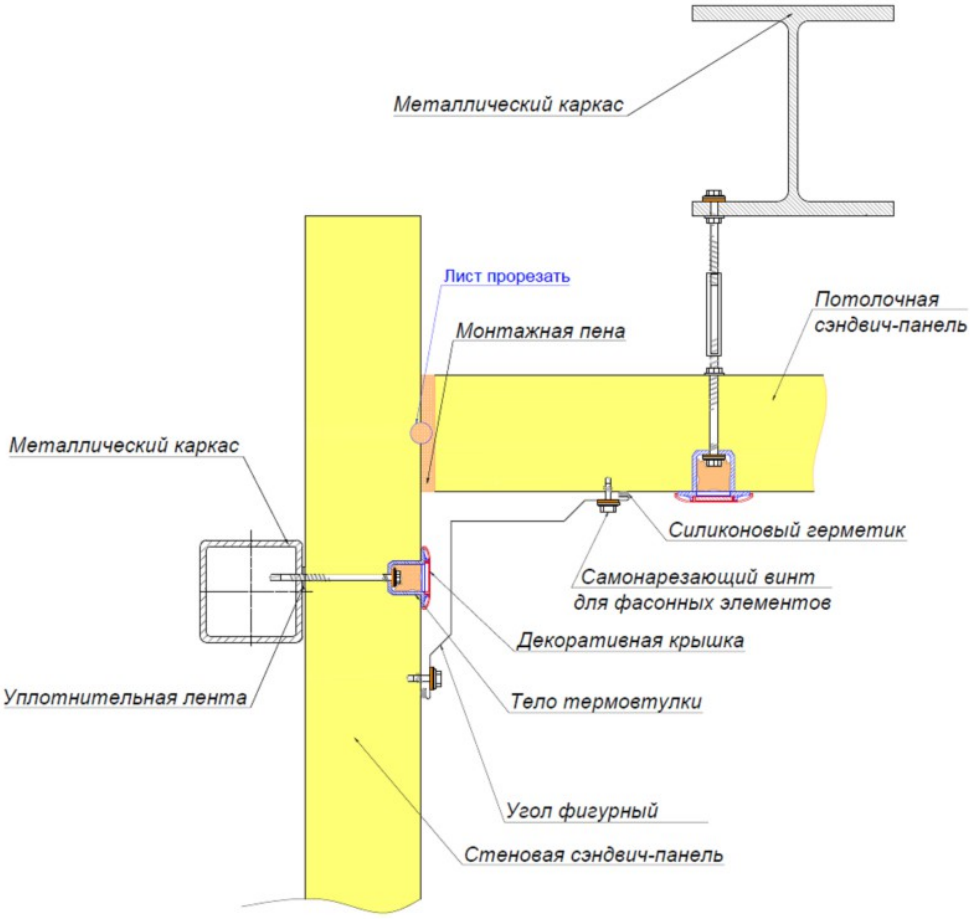
При проектировании и эксплуатации холодильных складов, особенно низкотемпературных (- 20 ^{0}C и ниже), остро встает вопрос о защите фундамента от промерзания и дальнейшего серьезного повреждения конструкции пола в результате "вспучивания" грунта. Чтобы решить эту проблему, используют многослойное утепление 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.

Подробно о конструкции полов в холодильных помещениях см. Приложение В.

Приложение А. Основные узлы, и правила монтажа холодильных складов

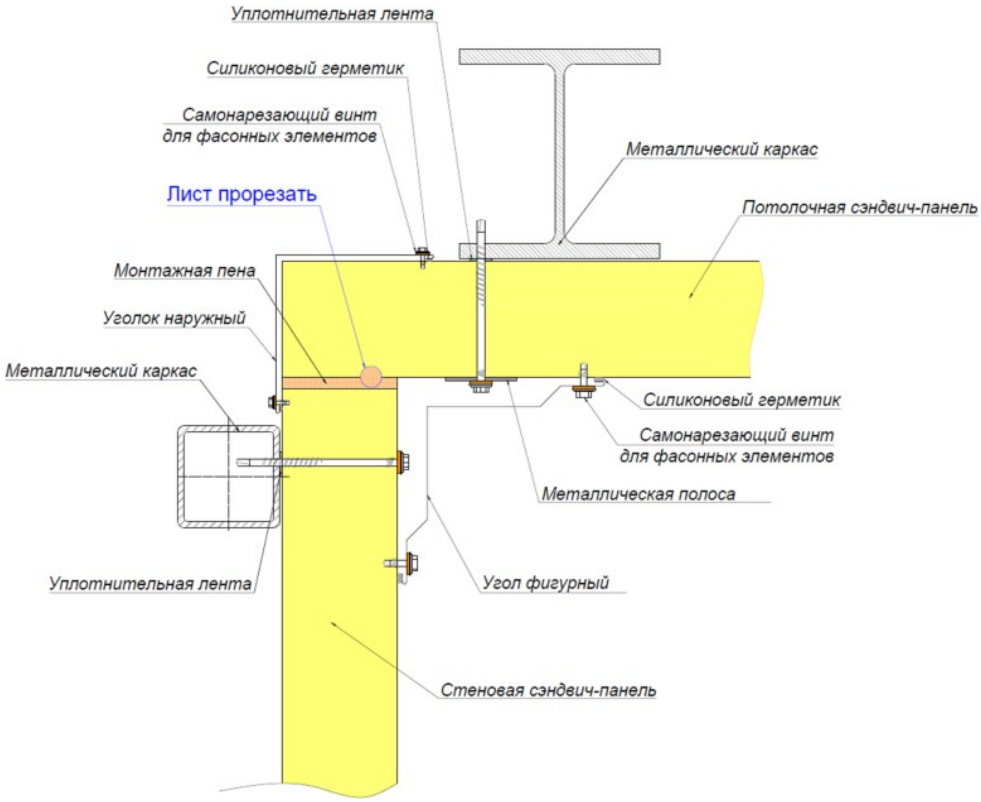


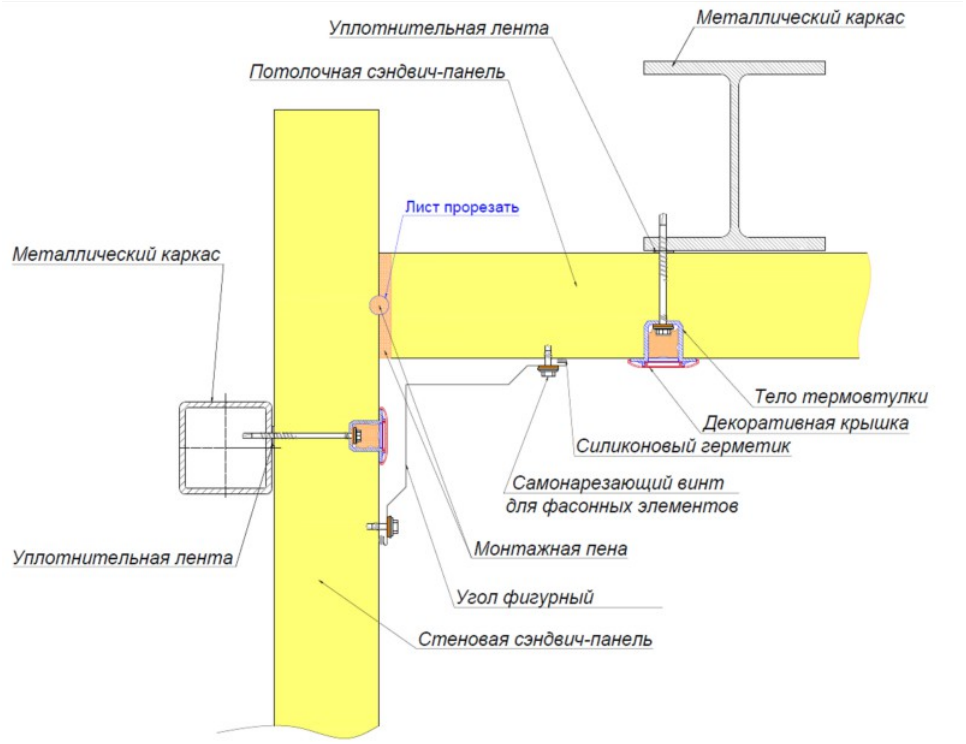
Узел 1



Вариант стыковки подвешенных потолочных панелей с панелями внешней стены. Подобная схема, целесообразна для низкотемпературных помещений

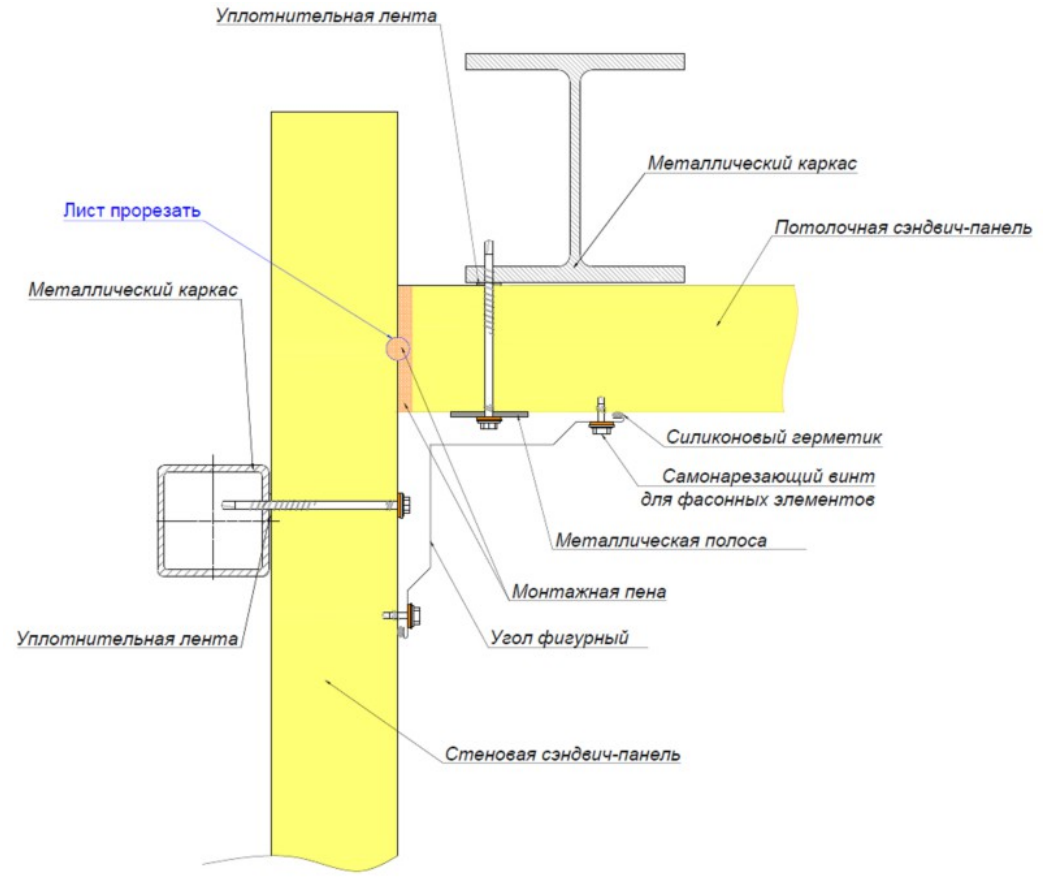
Узел 2

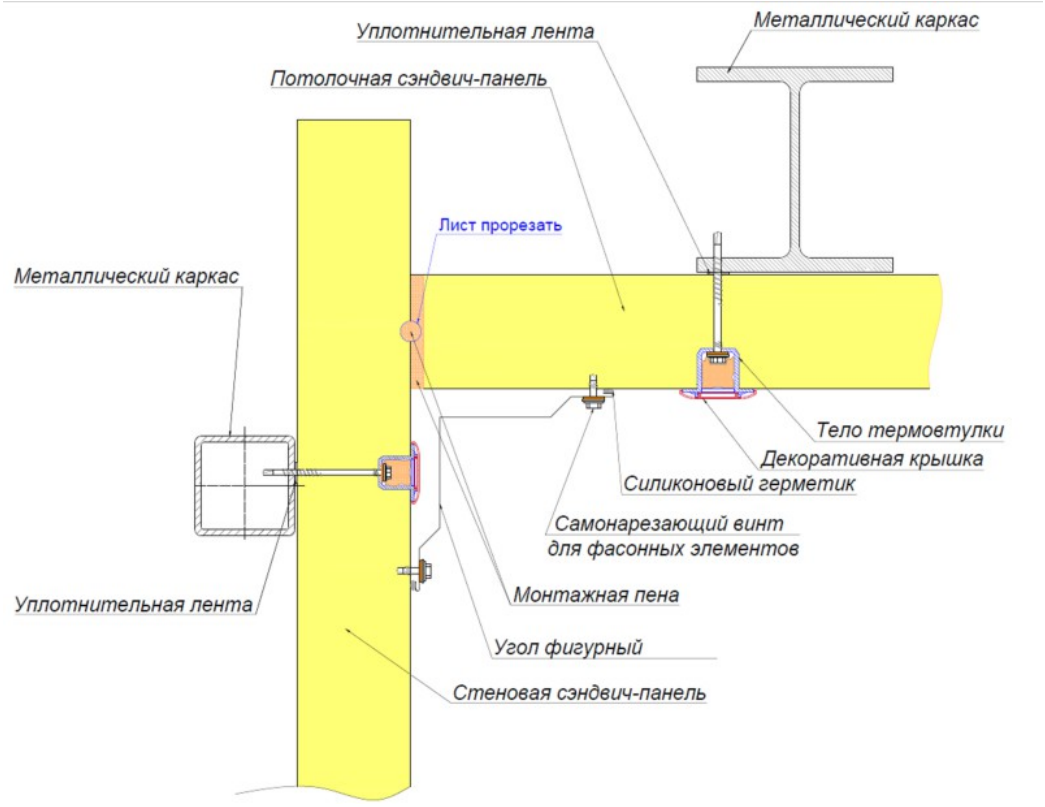




Варианты стыковок потолочных панелей с панелями внешней стены. Вариант показанный на верхнем рисунке, вполне приемлем для камер с температурой до +5°С.

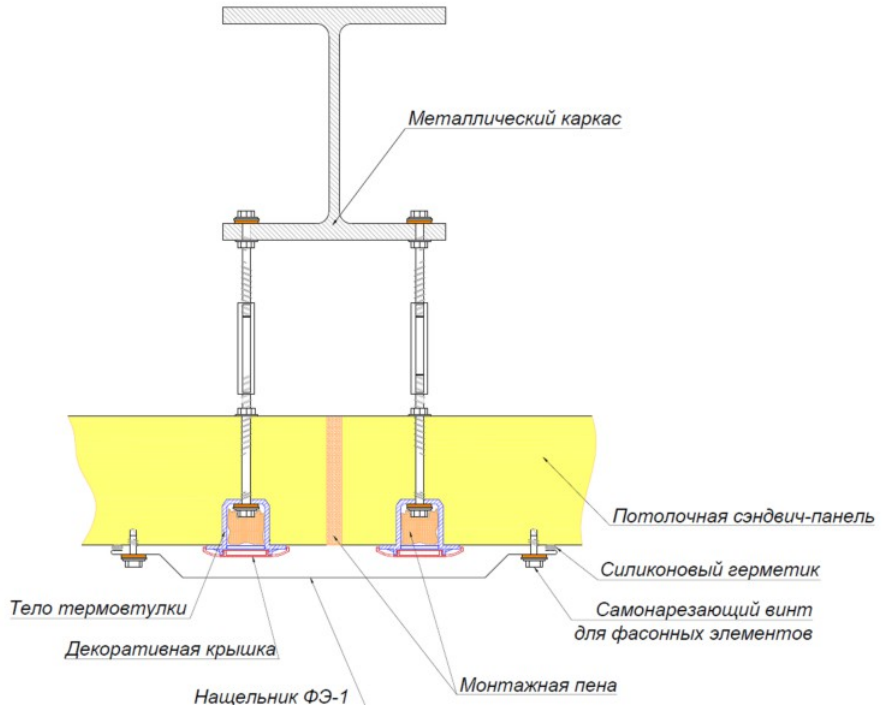
Узел 3

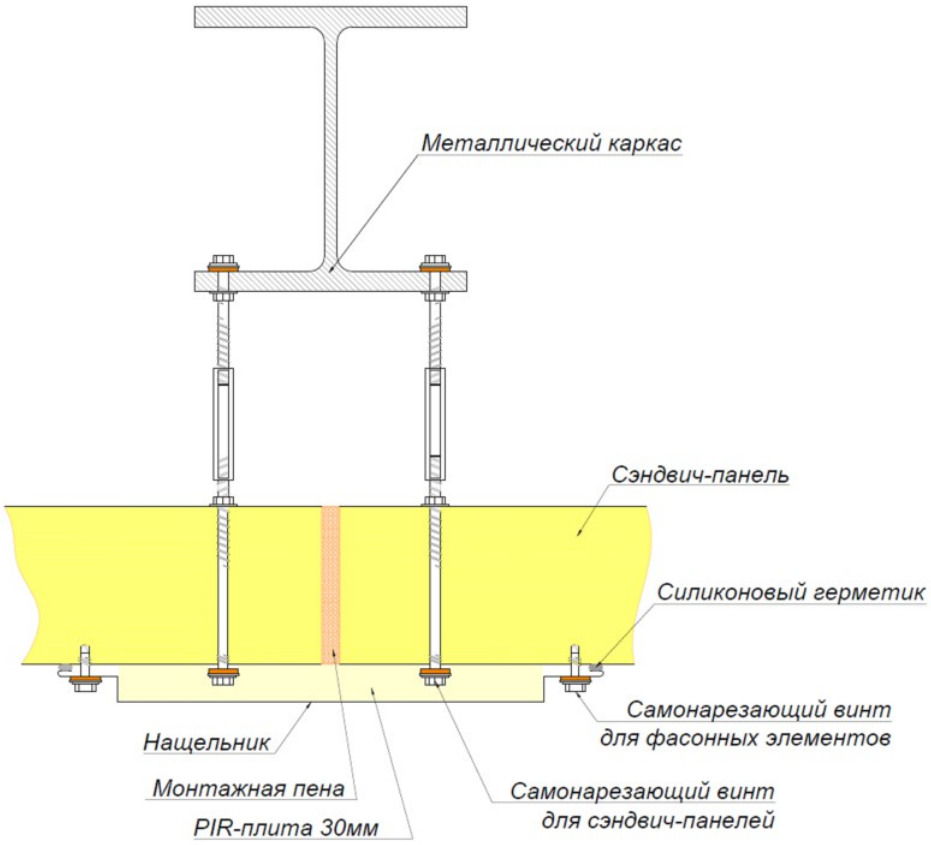




Варианты стыковок потолочных панелей с панелями внешней стены.

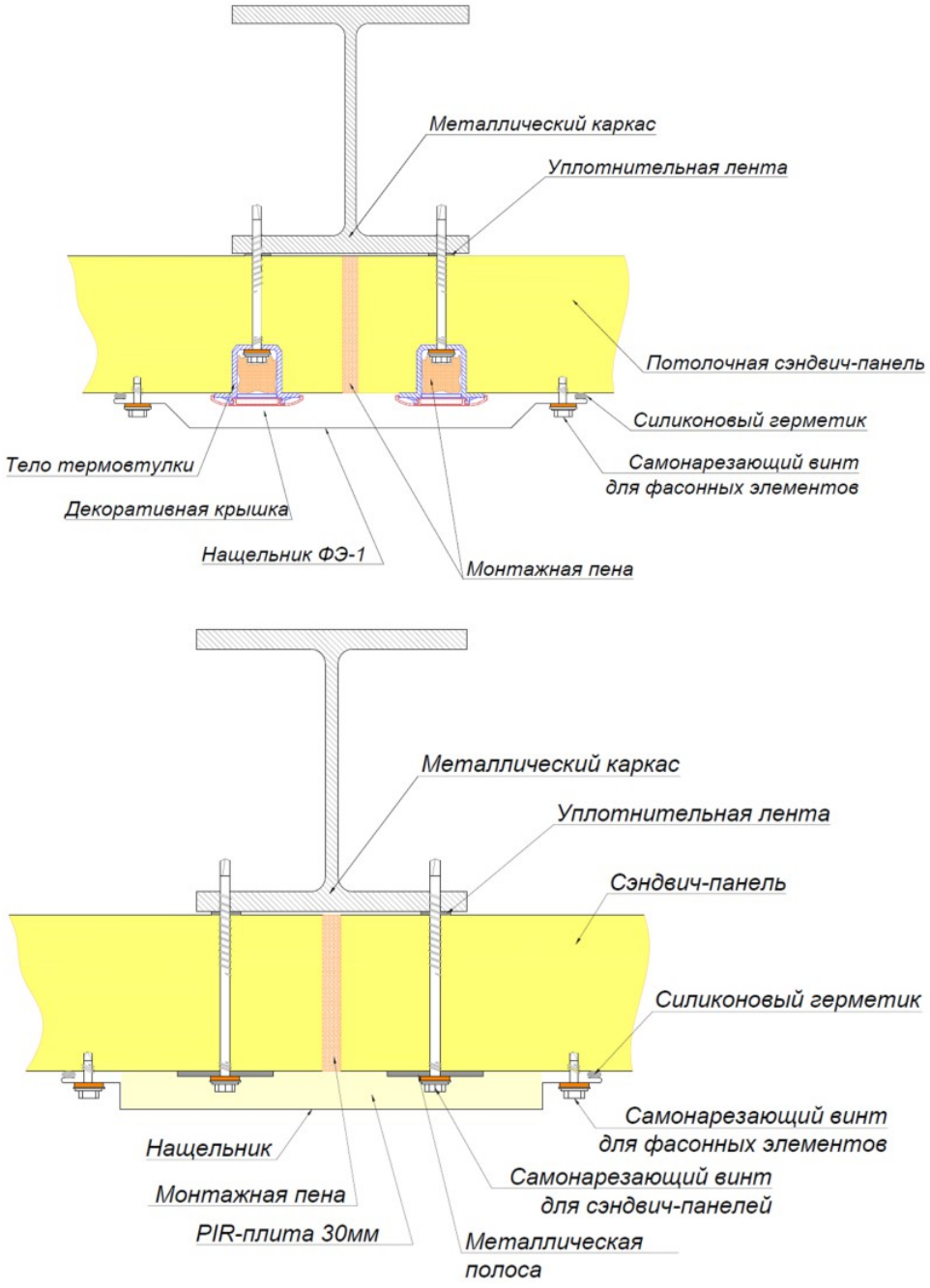
Узел 4





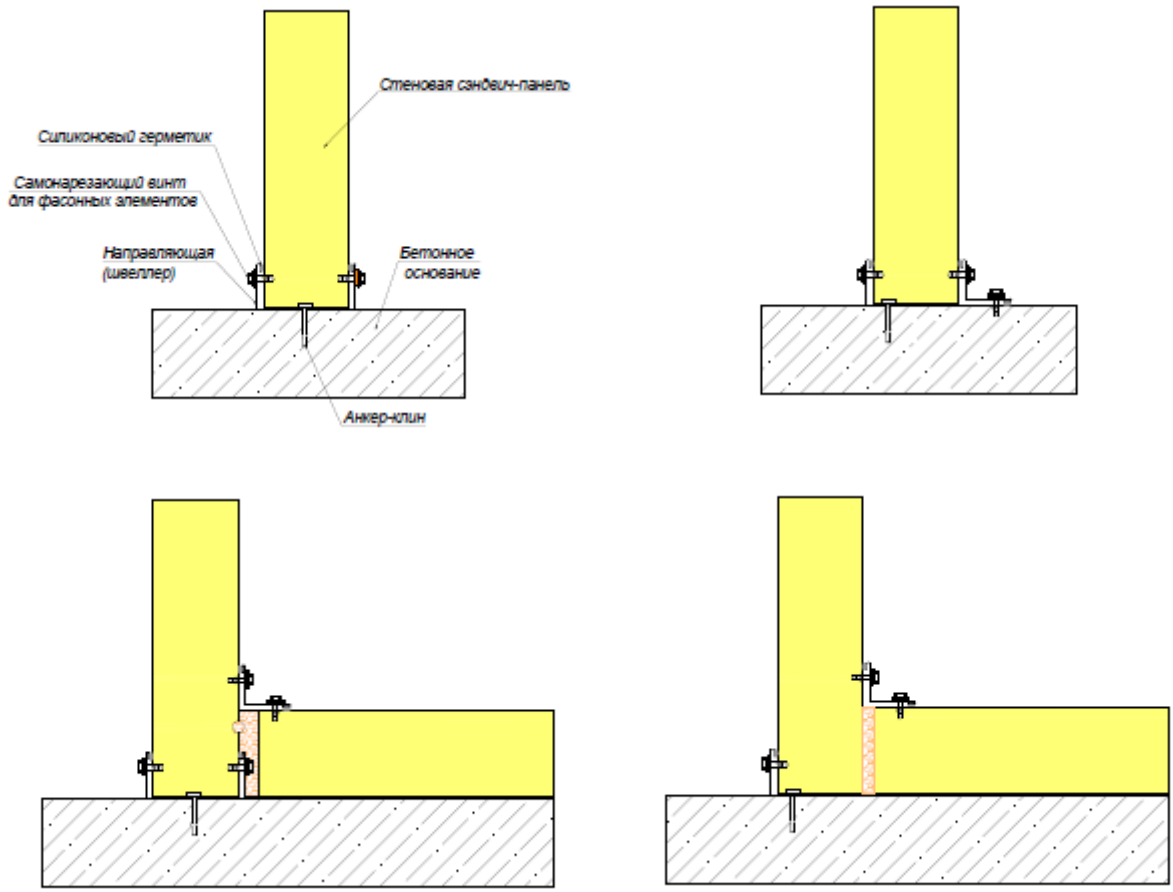
Варианты стыковок потолочных панелей с панелями внешней стены.

Узел 5



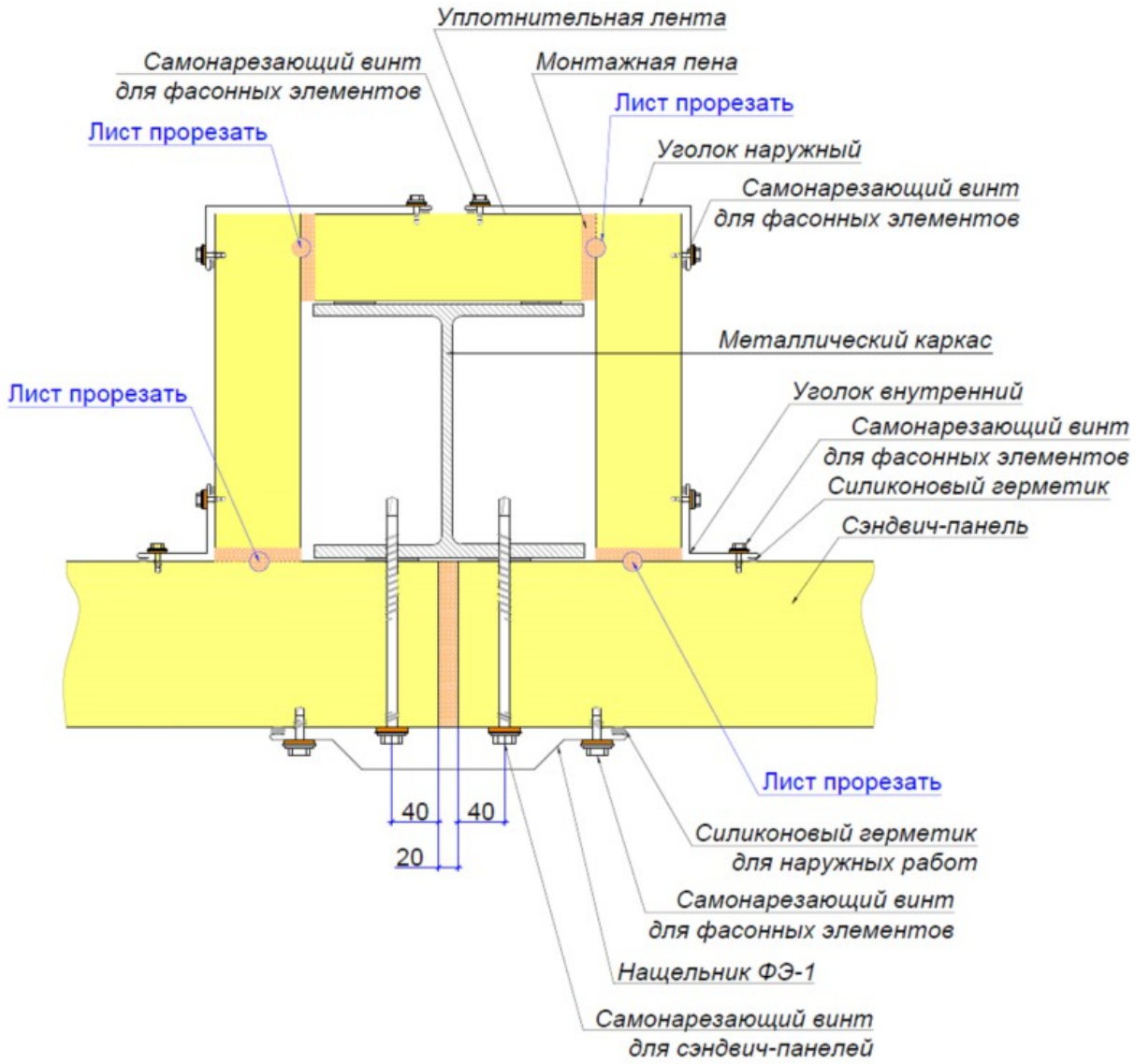
Варианты стыковок потолочных панелей с панелями внешней стены.

Узел 6



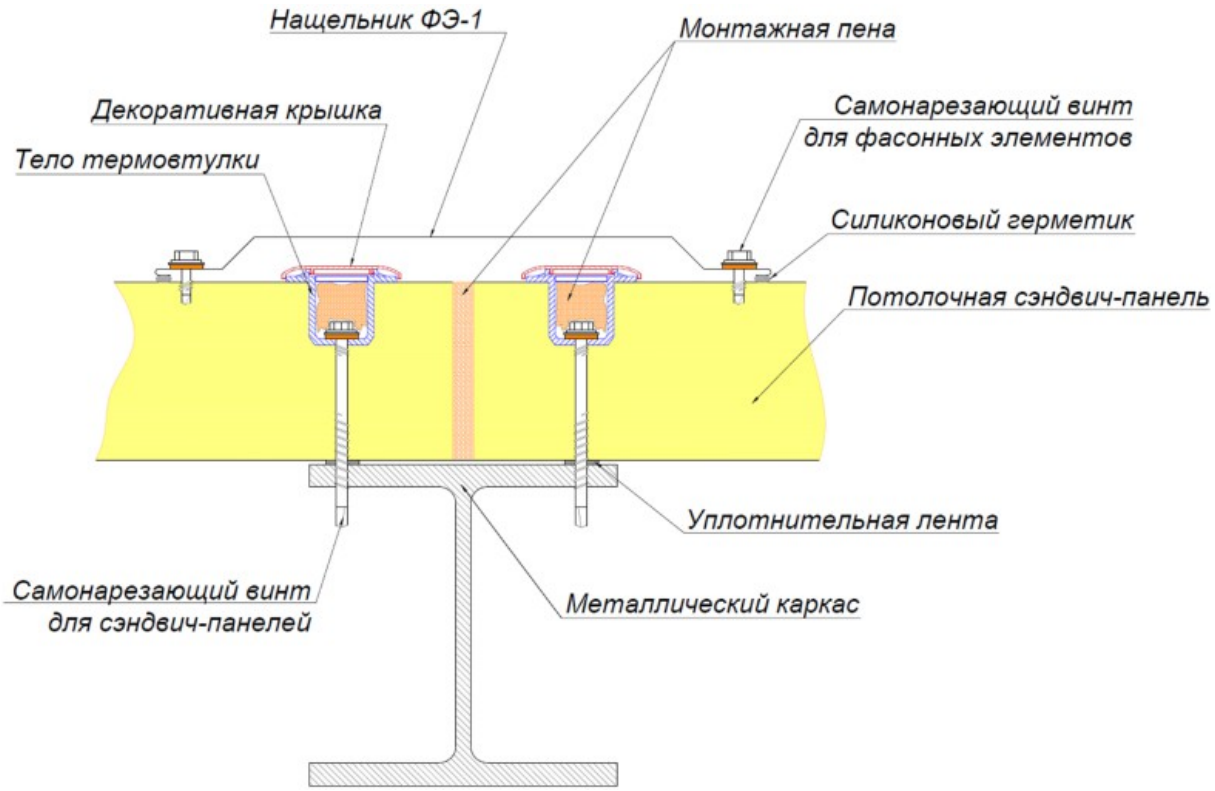
Варианты стыковок стеновых панелей с полом.

Узел 7



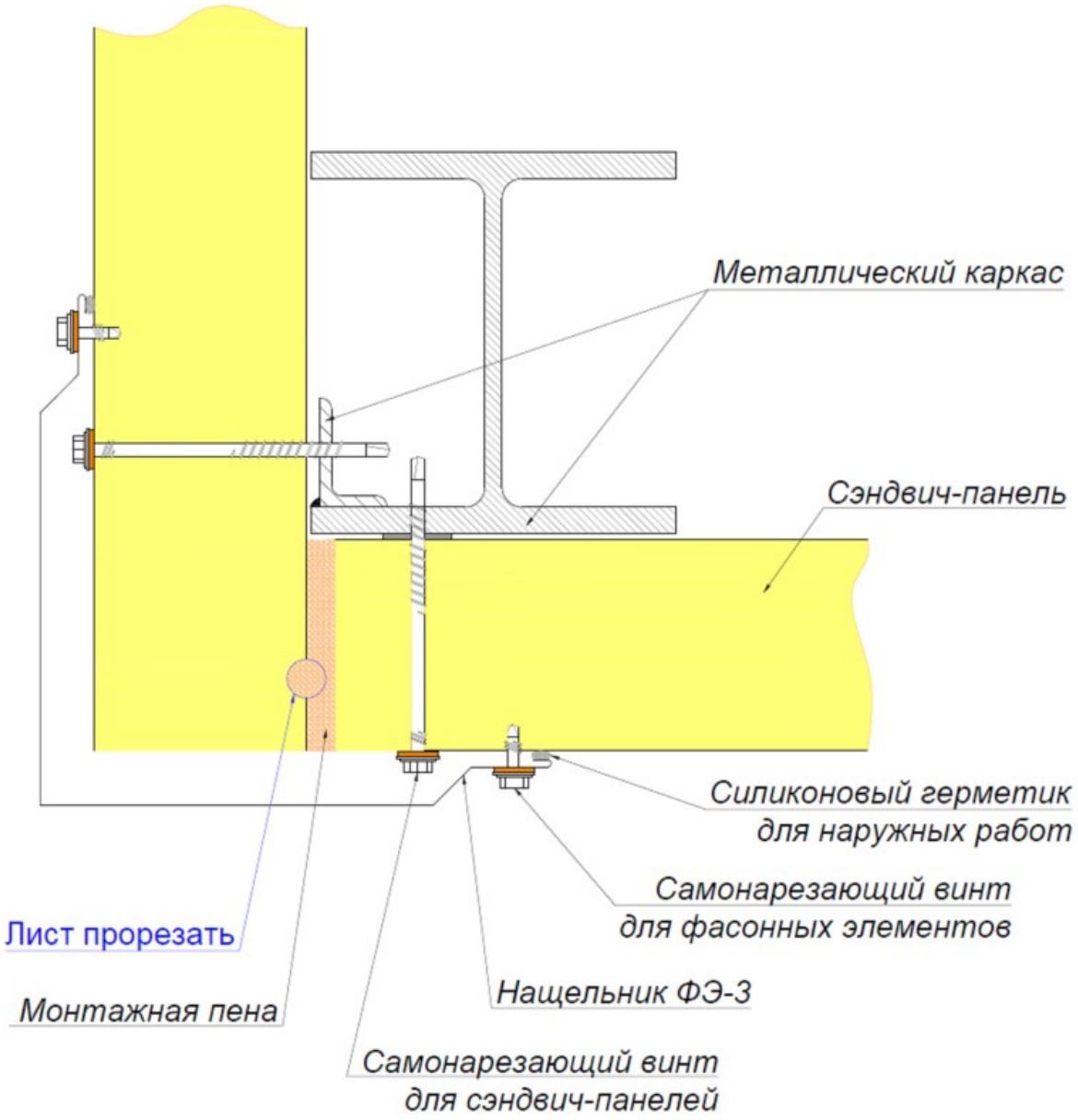
Монтаж горизонтально уложенных сэндвич-панелей на металлоконструкцию. Вертикальный стык с утеплением колонны. Подобная схема, вполне, приемлема для низкотемпературных складов

Узел 8



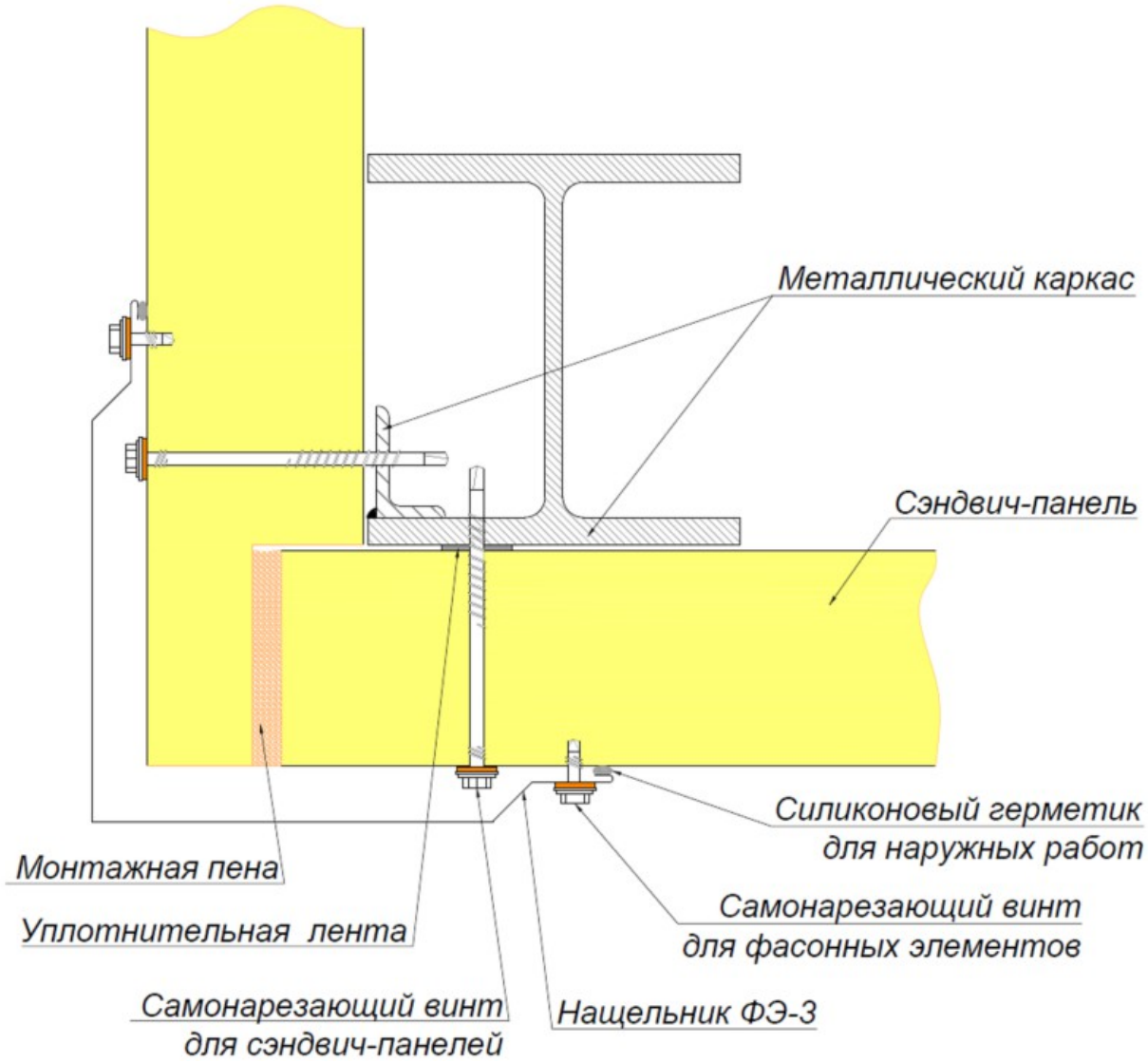
Монтаж горизонтально уложенных сэндвич-панелей на металлоконструкцию с каркасом снаружи. Вертикальный стык. Подобная схема, рекомендуется для низкотемпературных помещений, и помещений шоковой заморозки

Узел 9



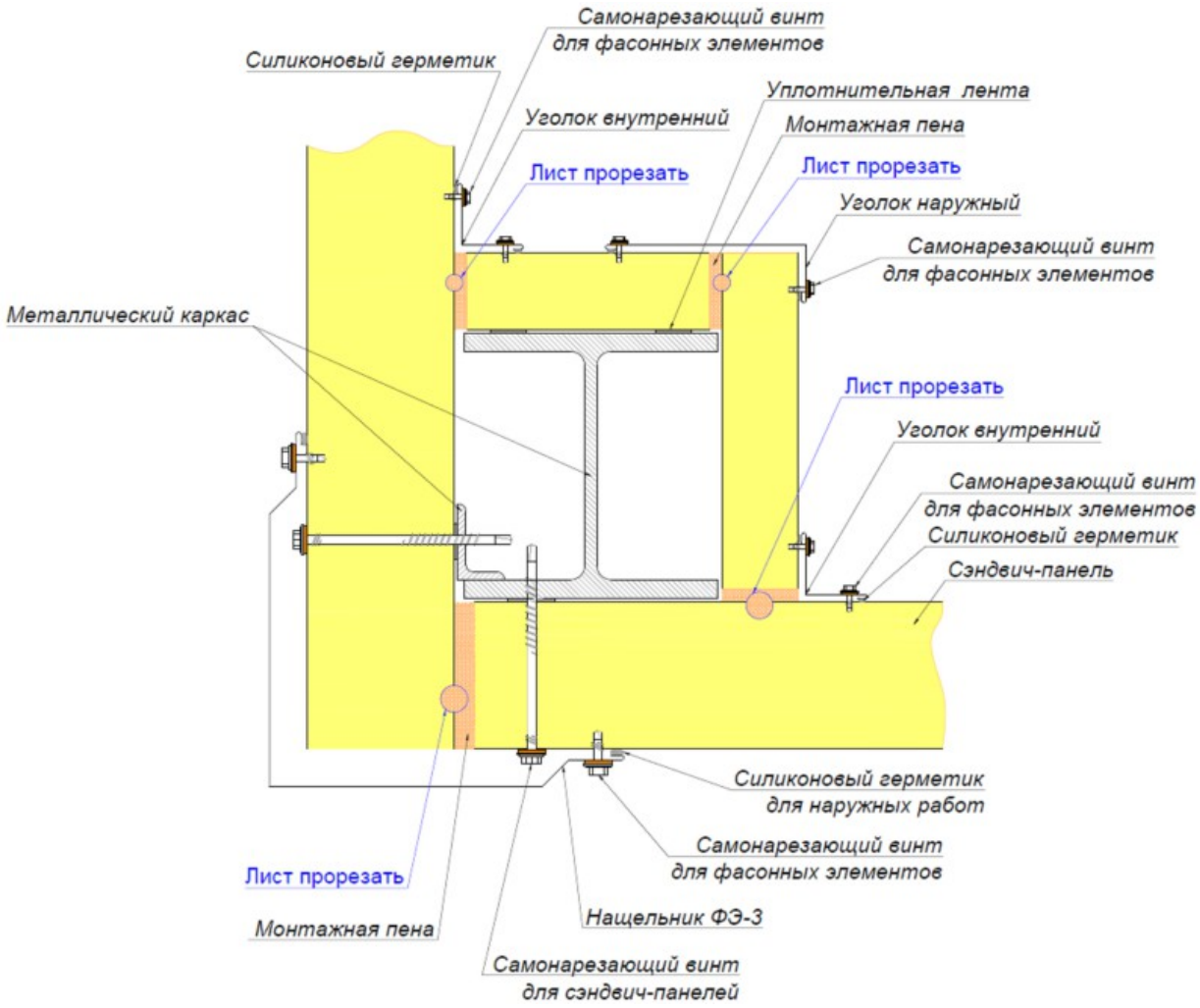
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию. Вертикальный угол здания. Подобная схема, вполне, приемлема для складов с температурным режимом не ниже +5С в качестве экономически оправданного решения.

Узел 10



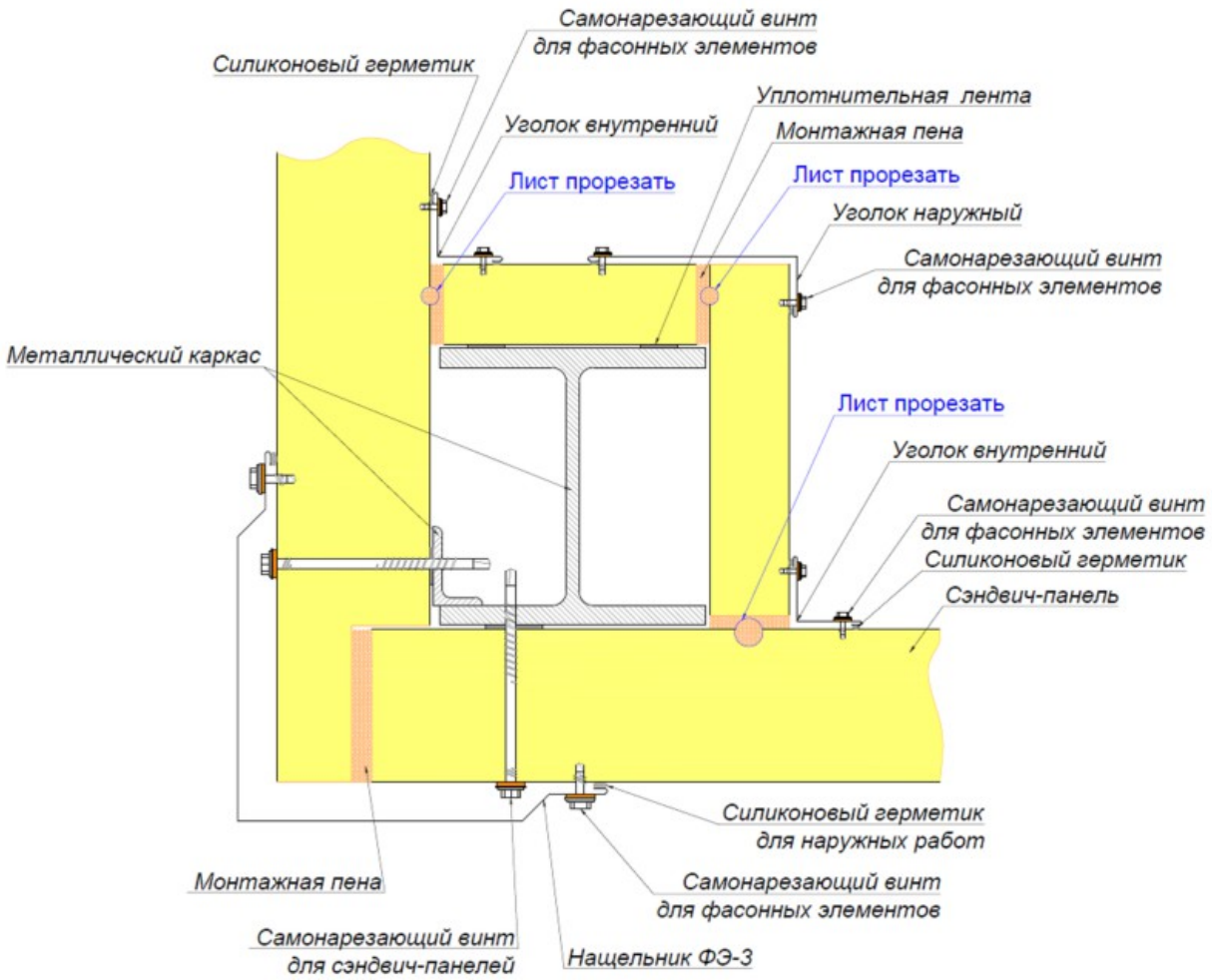
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию. Вертикальный угол здания, вариант 2. Подобная схема, вполне, приемлема для складов с температурным режимом не ниже +5С в качестве экономически оправданного решения.

Узел 11



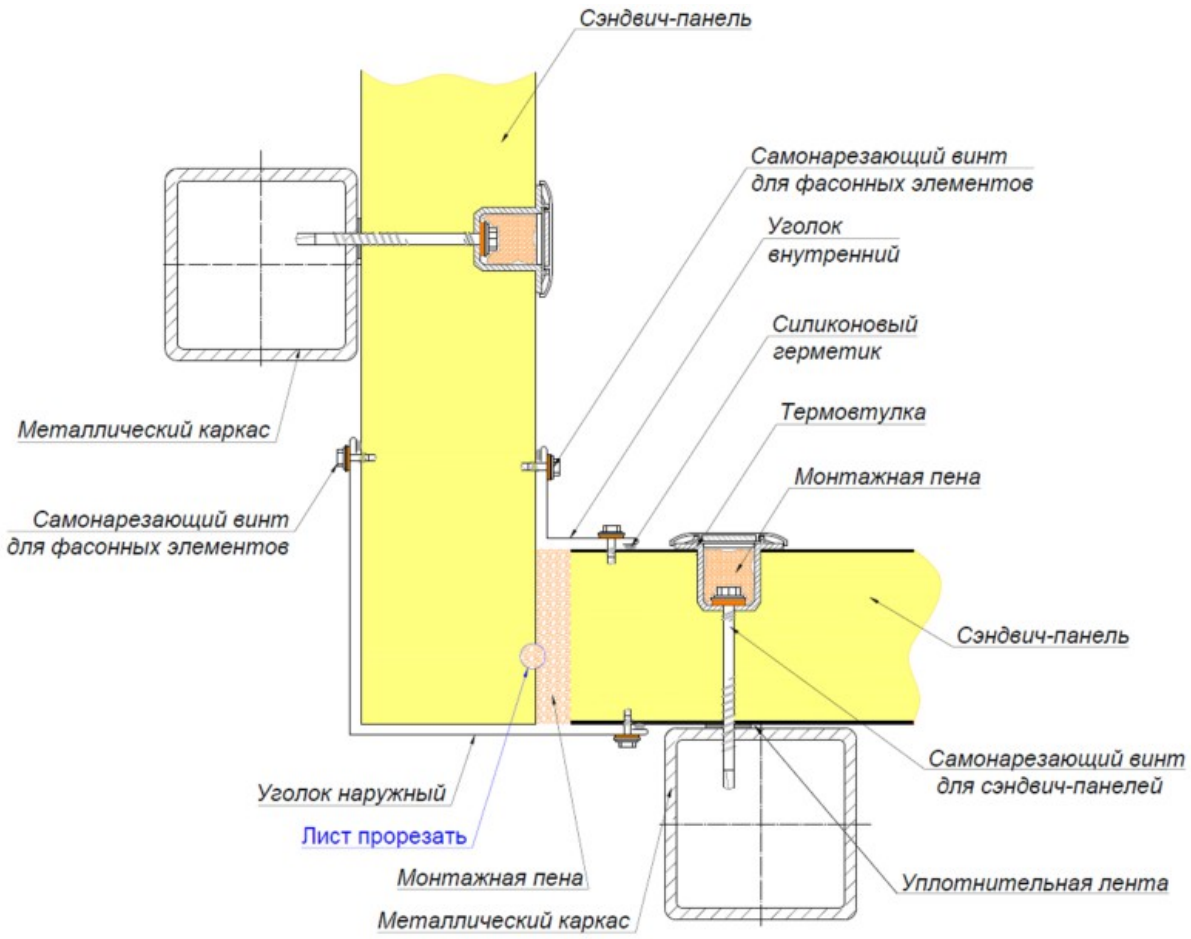
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию. Вертикальный угол здания с утеплением колонны. Подобная схема рекомендуется для низкотемпературных складов в качестве экономически оправданного решения.

Узел 12



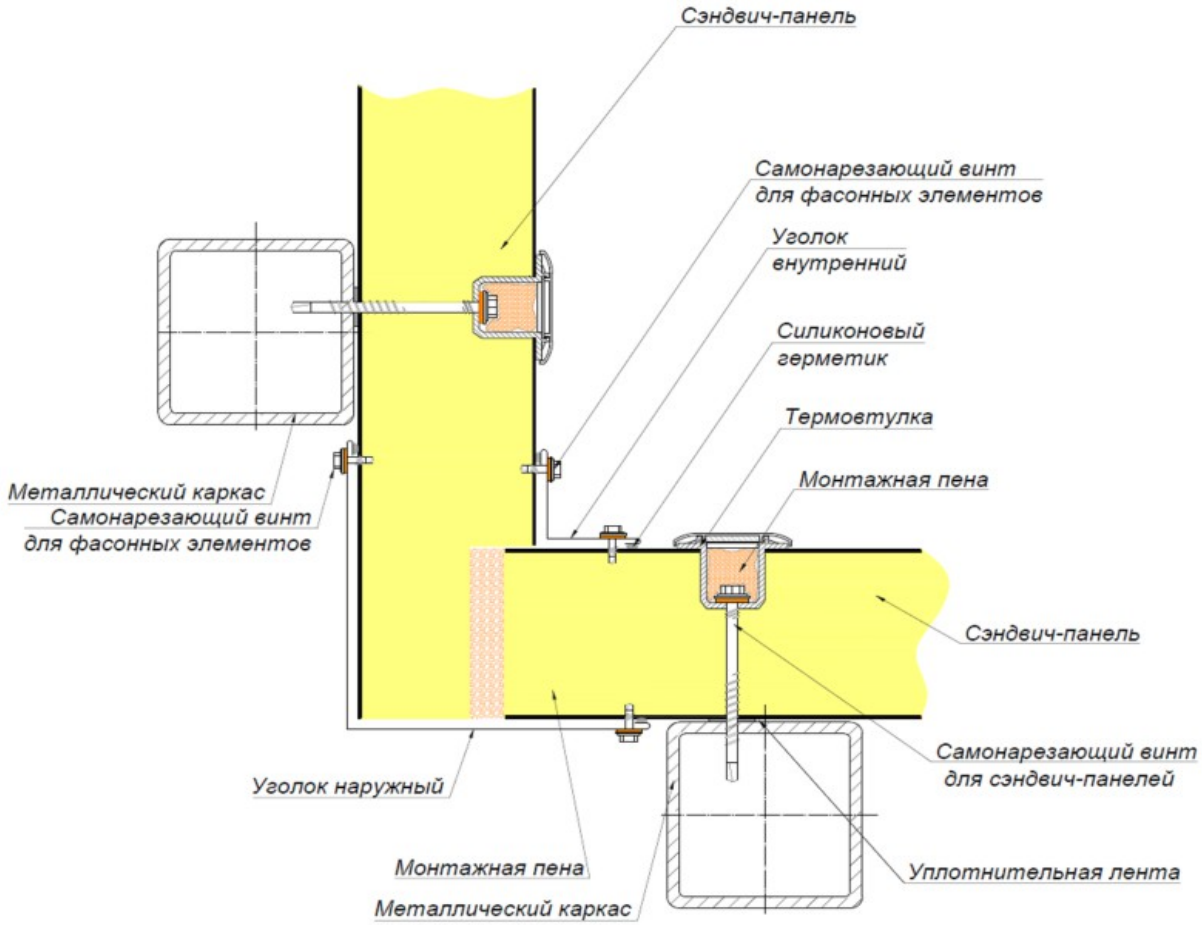
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию. Вертикальный угол здания с утеплением колонны (Вариант 2, улучшенный). Подобная схема рекомендуется для низкотемпературных складов в качестве экономически оправданного решения.

Узел 13



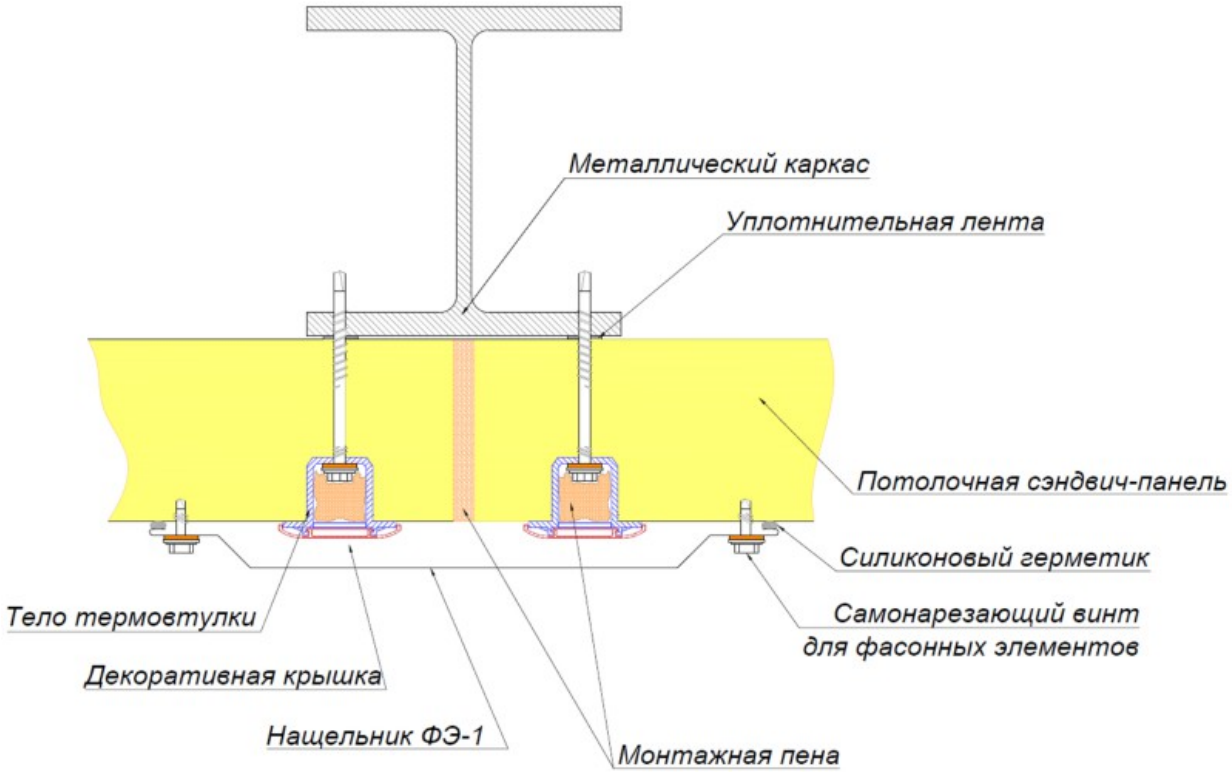
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию с каркасом снаружи. Вертикальный угол здания. Подобная схема рекомендуется для низкотемпературных складов и помещений шоковой заморозки.

Узел 14



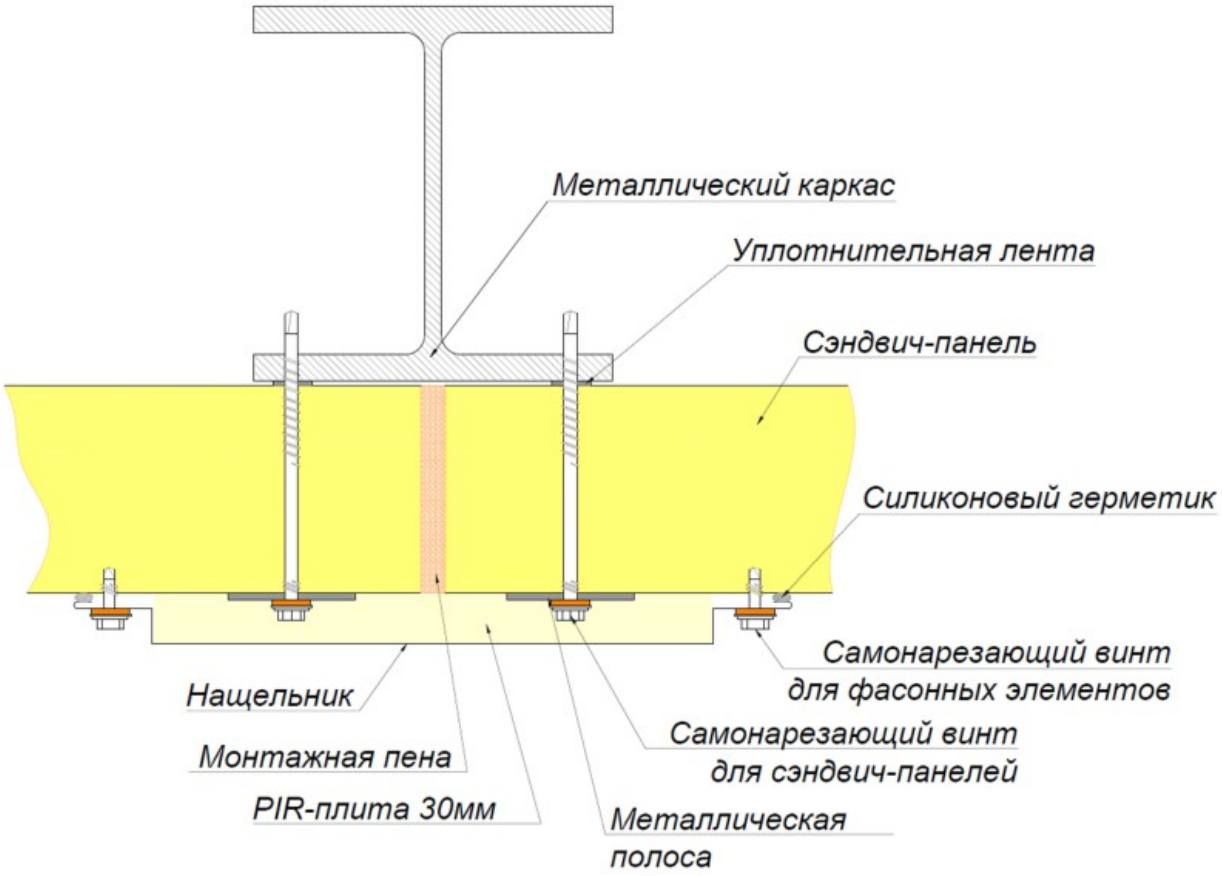
Монтаж сэндвич-панелей на металлоконструкцию с каркасом снаружи. Вертикальный угол здания.Вариант 2 (улучшенный). Подобная схема рекомендуется для низкотемпературных складов и помещений шоковой заморозки.

Узел 15



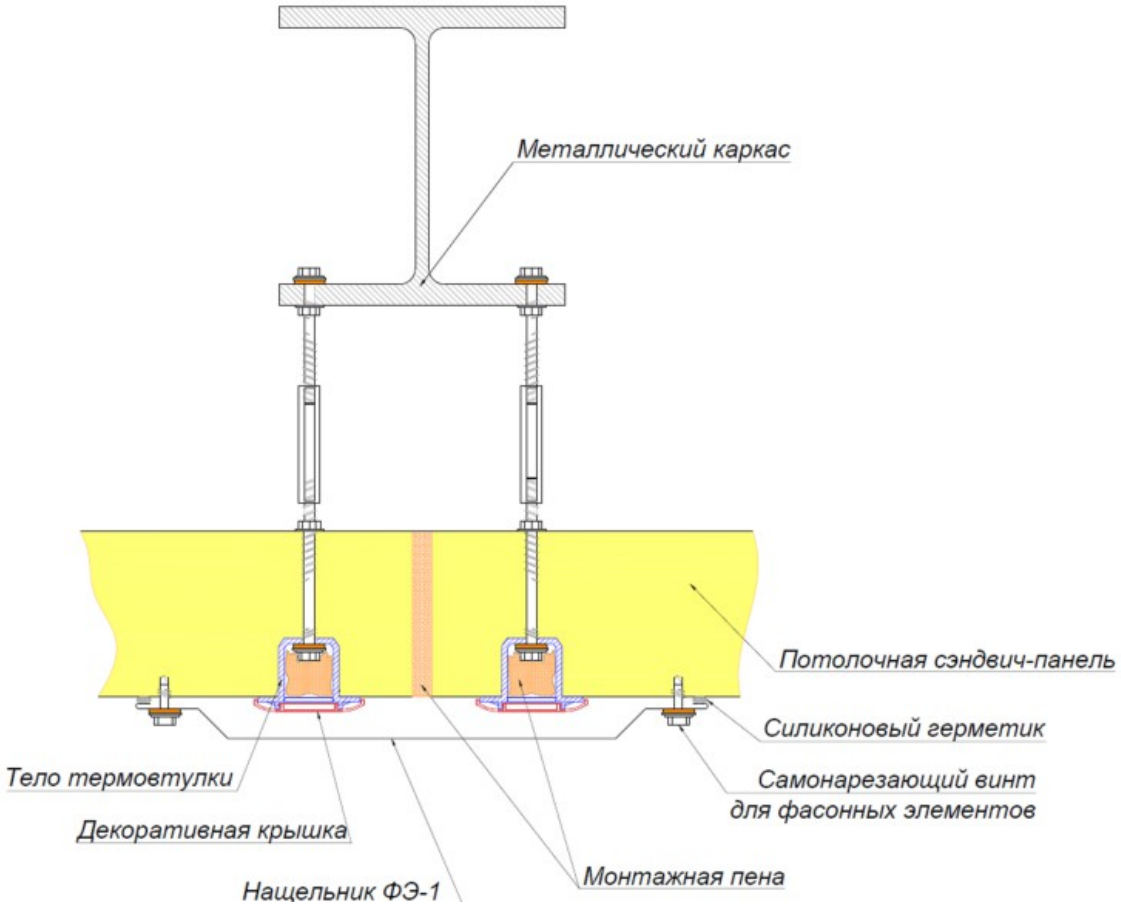
Монтаж потолочных панелей на металлоконструкцию с применением термовтулок для низкотемпературных помещений и помещений шоковой заморозки

Узел 16



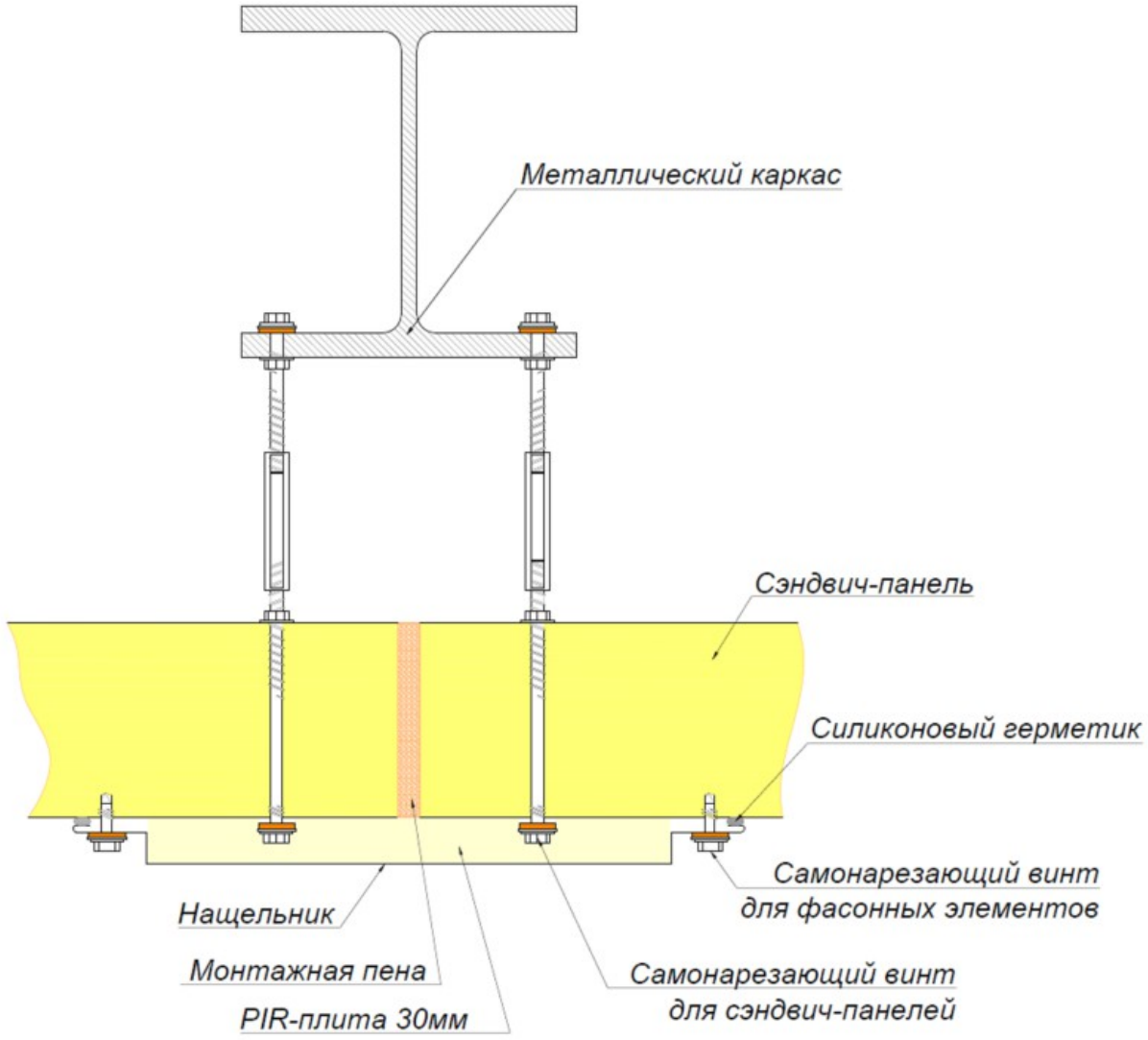
Монтаж панелей на металлоконструкцию без применения термовтулок для низкотемпературных помещений и помещений шоковой заморозки

Узел 17



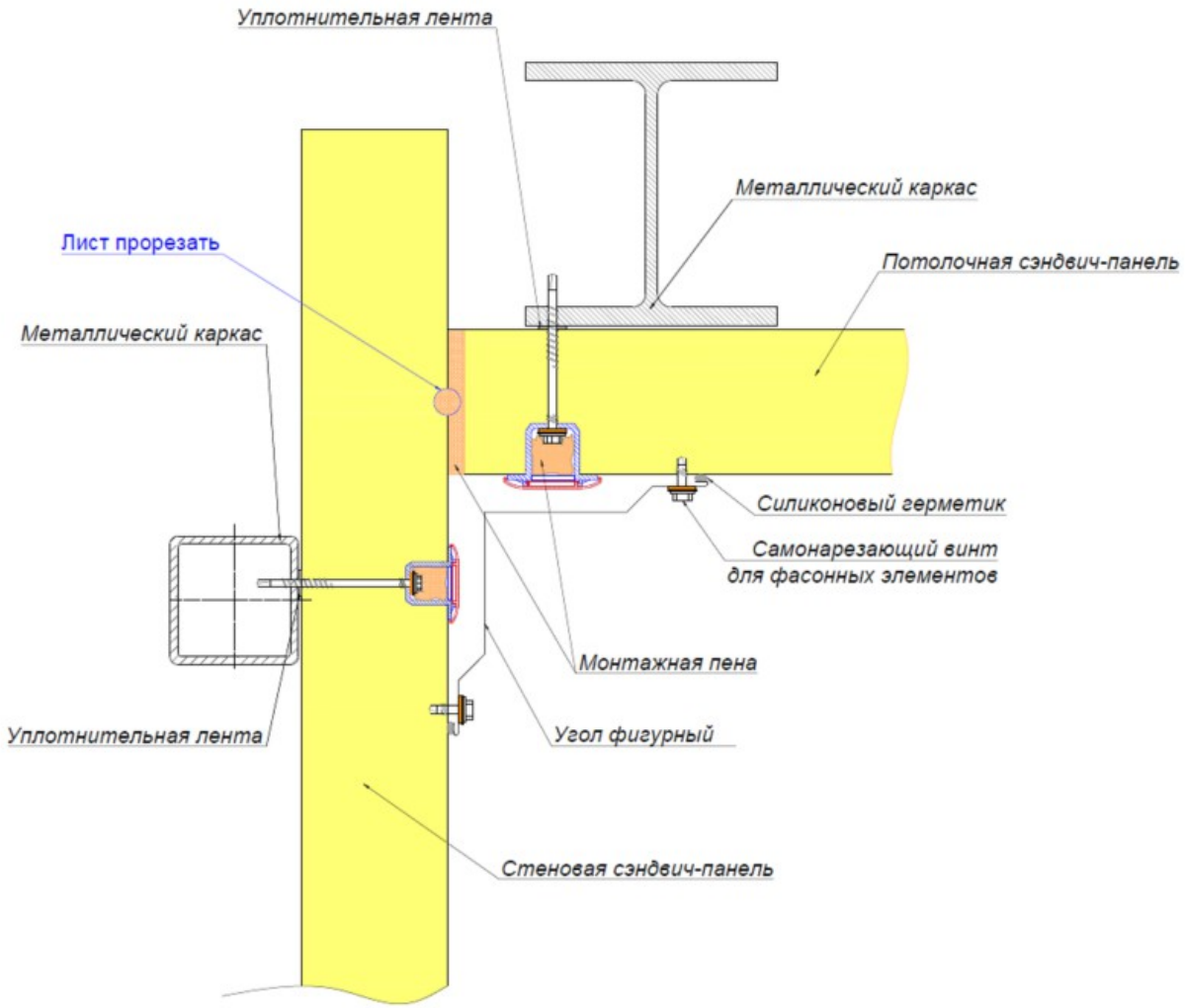
Системы подвеса потолочных панелей с применением термовтулок

Узел 18



Системы подвеса потолочных панелей с применением утеплителя типа ПИРПЛИТА

Узел 19



Стык потолочных панелей с внешней стеной

Приложение В. Пол с теплоизоляционным слоем из PIR плиты

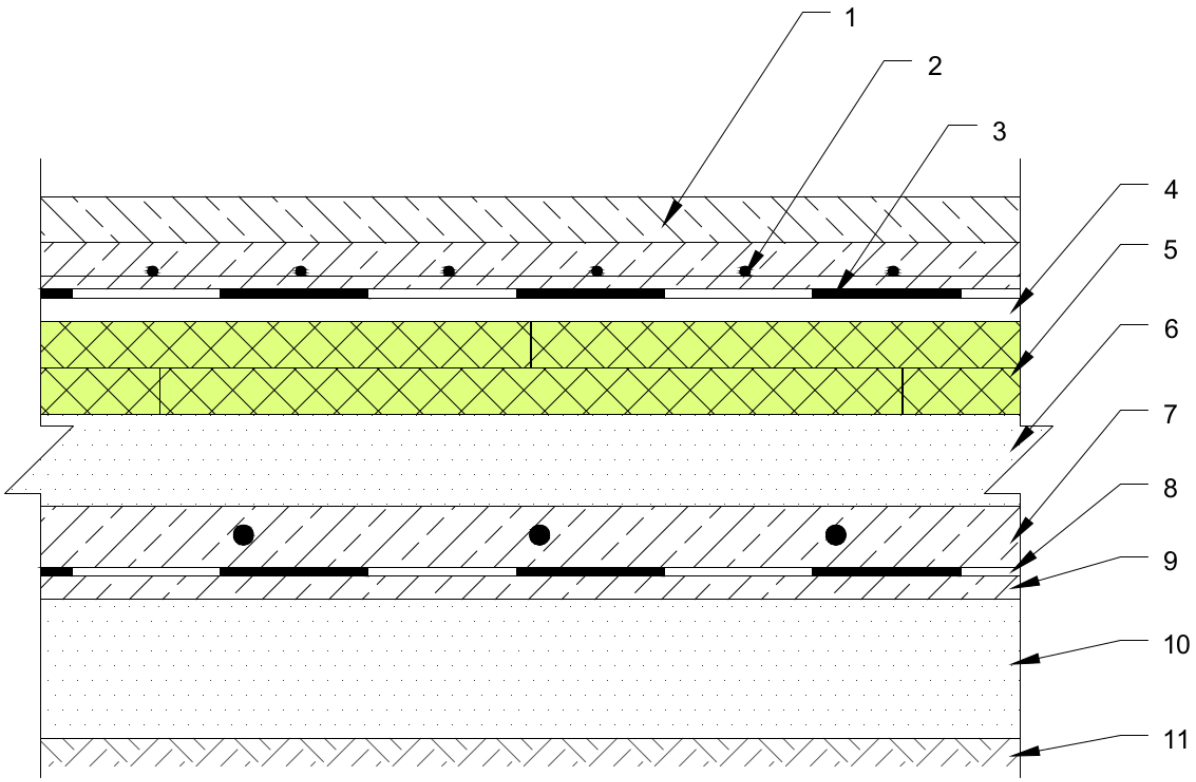


Рисунок 13: Применение PIR плиты при утеплении пола

1-Напольное покрытие; 2-Армированная стяжка; 3-Гидроизоляция; 4-Стяжка из цементно-песчаного раствора; 5-ПИРПЛИТА; 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 ПИРПЛИТу собственного производства. ПИРПЛИТА сохраняет свои теплоизоляционные качества как при постоянных низких температурах так и при высоких нагрузках.

Рекомендуется укладывать ПИРПЛИТу в два слоя со смещением. При сооружении полов холодильных складов необходимо предусмотреть температурные швы таким образом чтобы размеры конструкций поля 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