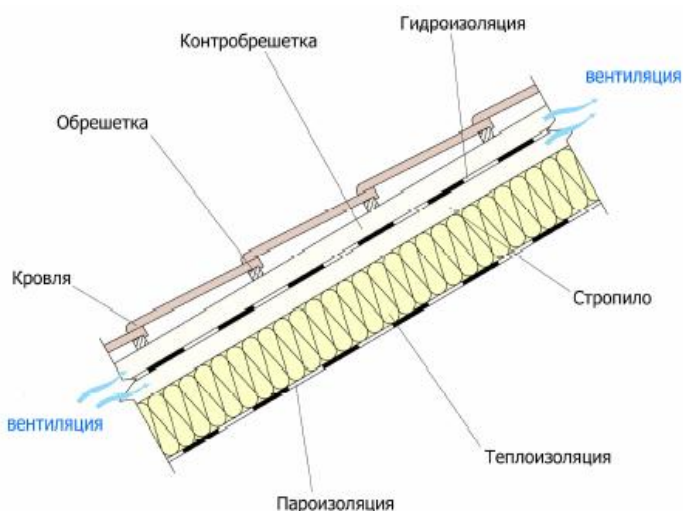


## Рекомендации по утеплению скатных кровель и мансард

Система представляет собой многослойную конструкцию, состоящую из стропил, обрешётки, контробрешётки, пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляции и кровельного материала (кровли).

В качестве теплоизоляции используются **плиты П 50, П 75**.



**Стропила** являются основной несущей конструкцией Системы, воспринимая снеговые, ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса системы, гололёдные нагрузки, нагрузки от людей и материалов, возникающие во время обслуживания и ремонта крыши.

**Обрешётка** предназначена для крепления кровельных материалов. Она может устраиваться по стропилам, либо по контробрешетке. **Контробрешетка фиксирует гидроизоляцию и обеспечивает вентилируемый зазор.** Обрешётку и контробрешётку выполняют из деревянного бруса или доски. Это связано с удобством крепления элементов между собой и удобством закрепления кровельного материала. В случае металлических стропил, обрешетка выполняет роль терморазрыва между кровлей и стропильной ногой.

**Пароизоляция** устраивается со стороны помещения. Она препятствует проникновению в теплоизоляцию влаги из внутренних помещений, тем самым, сохраняя свойства теплоизоляции и обеспечивая ее долговечность.

**Теплоизоляцию** укладывают в пространство между стропилами на пароизоляционный слой. Применение теплоизоляции в Системе позволяет превратить чердачное помещение здания в эксплуатируемое, тем самым создать дополнительную полезную площадь. Одновременно повышаются звукоизолирующие свойства покрытия.

**Гидроизоляция** устраивается по теплоизоляции в случае применения супердиффузионных мембран (пленок с паропроницаемостью более 1000 г/м<sup>2</sup> /24 ч), либо над теплоизоляцией с вентилируемым зазором. Гидроизоляция защищает подкровельное пространство и теплоизоляцию от атмосферной влаги при возможных протечках кровли.

Верхний элемент Системы – **кровля** – предохраняет помещения и материалы Системы от проникновения атмосферных осадков. Основанием под кровлю служит обрешётка или сплошной деревянный настил по обрешётке. Кровлю выполняют из штучных или листовых материалов.

### Последовательность монтажа

- Устройство пароизоляции
- Устройство теплоизоляции (теплоизоляция укладывается на пароизоляцию)
- Устройство гидроизоляции (непосредственно на плоскости стропил, закрепляется дополнительно контробрешеткой)
- Устройство обрешетки и кровли

### Устройство пароизоляции.

Пароизоляция устраивается изнутри помещения. Пленки закрепляются к деревянным стропилам скобами механического степлера или оцинкованными гвоздями с широкой шляпкой, к металлическим- с помощью самоклеящихся лент. Полотна пленок могут монтироваться как вертикально, так и горизонтально с нахлестами. Минимальная величина нахлеста вдоль и поперек ската не менее 100 мм. в качестве пароизоляционной пленки может использоваться пленка «Изоспан В» (см. таблицу 1.). Стыки пароизоляционных пленок в местах нахлестов и места проколов при присоединении пленок к стропилам необходимо проклеивать специальными лентами, обеспечивающих воздухо- и паронепроницаемость стыкам. В качестве ленты применяется лента «Изоспан SL».

**Таблица 1. Физико-технические характеристики пленок «Изоспан».**

Марка	Изоспан А	Изоспан AS	Изоспан В	Изоспан С	Изоспан D
Назначение	гидроизоляция, ветрозащита	гидроизоляция, ветрозащита	пароизоляция	гидро- пароизоляция	гидро- пароизоляция с повышенными прочност. характеристиками
Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	110	100	70	90	105
Ширина, м	1,4 или 1,6	1,5	1,4		
Площадь, м <sup>2</sup>	70	75	70		
прочность в прод. , попер. в Н/5 см	177/129	165/120	128/104	197/119	1068/890
Удлинение при разрыве, %, прод., попер.	67/75	29/35	79/73	48/54	23/29
Паропроницаемость, г/м <sup>2</sup> /сут	≥1000		22,4	18,4	3,7
Водоупорность, мм вод. ст.	≥250	≥1000	≥1000	≥1000	≥1000
Горючесть	Г1	Г1	Г1	Г1	Г1

### Устройство теплоизоляции.

Теплоизоляционные плиты марок П 50, П 75 укладываются между стропилами с обжатием по торцам, без щелей и зазоров. Плиты укладываются на пароизоляцию.

### Устройство гидроизоляции.

Гидроизоляционные пленки крепятся на плоскости стропил скобами механического степлера или оцинкованными гвоздями. Пленки монтируются от края свеса по направлению к коньку с боковыми и торцевыми нахлестами. В качестве гидроизоляции могут использоваться пленки «Изоспан А», «Изоспан As», «Изоспан С», «Изоспан D» (см. таблицу 1). Пленка «Изоспан А» укладывается гладкой стороной наружу с нахлестами не менее 15 см- по горизонтальным стыкам и не менее 20 см- по вертикальным стыкам. Материал должен быть закреплен на плоскости стропил с минимальным провисанием (не более 2 см). В районе конька крыши между полотнищами необходимо оставлять вентиляционный зазор 5-8 см. Для выветривания водяных паров между мембраной и теплоизоляцией необходимо оставлять вентиляционный зазор 3-5 см. **Минимальная величина вентиляционного зазора не менее 2 см. Нельзя допускать соприкосновение материала**

**«Изоспан А» с теплоизоляцией или деревянными поверхностями,** т.к. это приводит к снижению гидроизолирующей способности материала.

Пленка «Изоспан As» монтируется поверх утеплителя при непосредственном контакте белой стороной к утеплителю. Минимальные боковые и торцевые нахлесты- не менее 10 см.

При устройстве гидроизоляции пленками «Изоспан С», «Изоспан D» также необходимо между теплоизоляцией и данными пленками оставлять вентиляционный зазор для вывода водяных паров. Отличие этих пленок от пленки «Изоспан А» состоит в том, что «Изоспан С», «Изоспан D» могут монтироваться на деревянный настил.

Все гидроизоляционные пленки дополнительно закрепляются при помощи контробрешетки (брусков 50х50 мм), которая устраивается по стропилам. Контробрешетка прибивается к стропилам оцинкованными гвоздями.

Для присоединения гидроизоляционных пленок к прилегающим конструкциям (печные трубы, вентиляционные системы и т.д.) следует использовать ленту «Изоспан SL».

#### **Устройство обрешетки и кровельного покрытия.**

Обрешётка под кровлю устраивается при помощи брусков и досок преимущественно хвойных пород дерева, отвечающих требованиям СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции». Шаг обрешетки зависит от уклона крыши и материала кровли, и определяется в проекте. Затем по обрешетке устраивается кровельное покрытие.

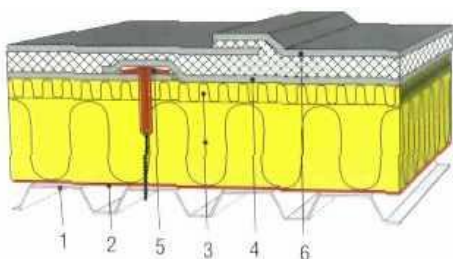
## **Рекомендации по утеплению и устройству плоских кровель**

Система с традиционной кровлей представляет собой многослойную конструкцию, которая состоит из пароизоляции, теплоизоляции, стяжки и кровли.

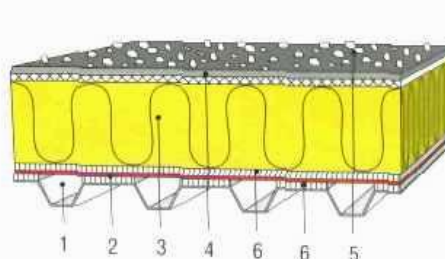
В плоских кровлях для теплоизоляции используются **плиты П 175, П 200.**

В качестве основания могут использоваться профилированные листы или железобетонные плиты.

#### ***Устройство кровельного покрытия по профилированному листу***



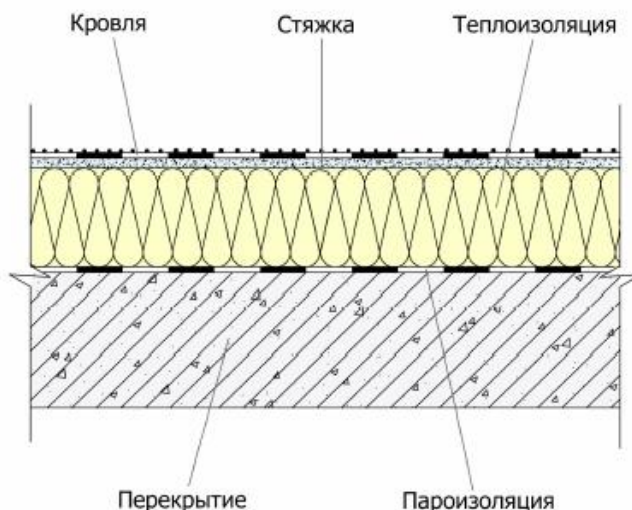
- 1- профилированный лист
- 2- слой пароизоляции
- 3- теплоизоляционная плита П 175 (нижний слой), теплоизоляционная плита П 200 (верхний слой)
- 4- нижний гидроизоляционный слой
- 5- механическое крепление
- 6- верхний наплавленный гидроизоляционный слой



- 1- профилированный лист
- 2- пароизоляционный слой
- 3- теплоизоляционные плиты П 175 (нижний слой), П-200-верхний слой
- 4- гидроизоляционный ковер
- 5- крупнозернистая посыпка верхнего слоя
- 6- приклейка горячим битумом

Плиты теплоизоляции крепятся с помощью механических фиксаторов или приклеиваются горячим битумом.

### **Устройство кровельного покрытия по железобетонной плите**



#### **Монтаж системы**

- устройство пароизоляции
- устройство теплоизоляции
- устройство стяжки
- устройство кровли

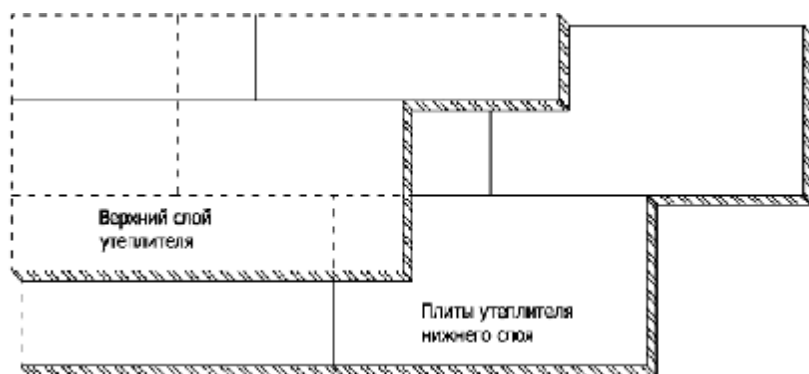
**Работы по устройству кровель рекомендуется производить при температуре наружного воздуха до минус 20 °С и при отсутствии снегопада, гололеда и дождя.**

До начала изоляционных работ должны быть выполнены и приняты все строительные-монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между плитами перекрытия, устройство выравнивающей стяжки из раствора, установку и закрепление к плитам перекрытия чаш водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования и т.п. Кирпичные парапеты должны быть оштукатурены и иметь необходимые закладные детали.

#### **Устройство пароизоляции.**

Пароизоляция выполняется пароизоляционными пленками, рулонными материалами или мастиками. Пароизоляционные пленки укладываются на основание без приклейки с нахлестом в боковых и в торцевых швах. При уклонах более 10% (более 60) следует приклеить пароизоляцию к основанию. Нахлесты пароизоляции должны быть склеены с помощью самоклеящихся лент. Пароизоляционные мастики наносятся на основание полосами.

#### **Укладка утеплителя.**



Для теплоизоляции в плоских кровлях используются **плиты П 175, П 200**. Плиты П 175 укладываются нижним слоем, П 200- верхним слоем. Плиты теплоизоляции наклеивают на основание при помощи мастик. При наклейке плиты плотно прижимают друг к другу и основанию. Точечная либо полосовая приклейка должна быть равномерной и составлять 25 – 35 % склеиваемых поверхностей. При устройстве теплоизоляции из двух и более слоев швы между плитами располагают «вразбежку». **Швы между плитами теплоизоляции более 5 мм заполняют теплоизоляционным материалом.**

#### **Устройство стяжки.**

По плитам теплоизоляции выполняют стяжку из цементно-песчаного раствора марки «50-100» толщиной не менее 30 мм. Прочность на сжатие цементно-песчаного раствора должно быть не менее 5 МПа. В стяжке предусматривают температурно-усадочные швы шириной 5 – 10 мм, разделяющие ее поверхность на участки размером не более 6 x 6 м. **Для обеспечения необходимой адгезии наплавленных рулонных и мастичных кровельных материалов все поверхности основания из цементно-песчаного раствора после укладки должны быть огрунтованы грунтовочными холодными составами (праймерами), приготовленными из битума и керосина, взятых в соотношении 1:2 или 1:3 (по весу) или из клеящих мастик (типа бутилкаучуковой и т.п.), разбавленных растворителем или бензином в соотношении 1:2.**

**Под стяжку укладывается теплоизоляция с пределом прочности на сжатие при 10% деформации от 0,03 МПа до 0,06 МПа.**

#### **Устройство кровельного покрытия.**

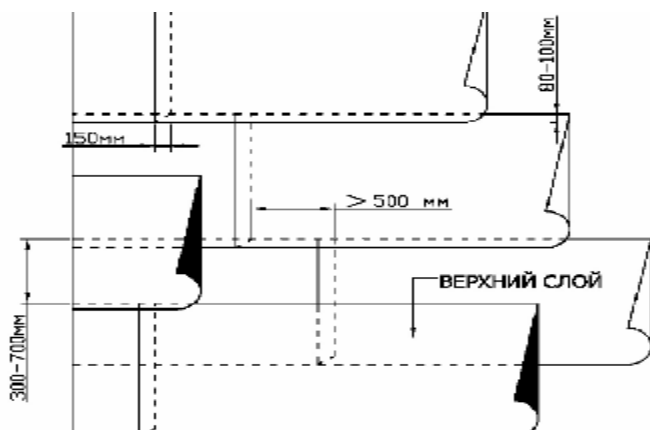
**Под основание водоизоляционного ковра могут служить теплоизоляционные плиты с прочностью на сжатие при 10% деформации не менее 0,06 МПа.**

Уклон кровли определяется конструкцией покрытия и при рулонных материалах не должен превышать 25 %. При этом на уклонах более 10 % необходимо механическое закрепление кровельного ковра к основанию. Кровля может быть выполнена многослойной из рулонных битумно-полимерных материалов, или однослойной из полимерных рулонных материалов.

Укладку рулонного материала начинают с нижележащих участков. В процессе производства кровельных работ должен быть обеспечен нахлест смежных полотнищ не менее 80 мм (боковой нахлест). Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм. При однослойной кровле боковой нахлест должен быть не менее 120 мм. При устройстве многослойной кровли расстояние между боковыми стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм. Торцевые нахлесты соседних полотнищ кровельного материала должны быть смещены относительно друг друга на 500 мм.



## Раскладка кровельных полотнищ



Защитный слой при необходимости может быть выполнен из гравия светлых тонов фракцией 5 – 10 мм (ГОСТ 8268-82) толщиной 10 мм, втопленного в 2-х мм слой горячей битумной антисептированной мастики.

## Рекомендации по применению сэндвич панелей

Выпускаются панели двух видов: стеновые и кровельные. Панели представляют собой трехслойную конструкцию, состоящую из двух металлических профилированных листов и утеплителя.

**В качестве утеплителя в стеновых панелях используются плиты П 125, в кровельных- плиты марки П 150.**



*Панели предназначены для использования в качестве наружных стен, покрытий зданий и сооружений, эксплуатируемых в неагрессивных и слабоагрессивных средах при  $t$  наружной поверхности панели от  $-65^{\circ}\text{C}$  до  $+75^{\circ}\text{C}$ ,  $t$  внутренней поверхности панели от  $-35^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха не более 70%.*

**Панели используются там, где необходимы**

- Ø сжатые сроки строительства
- Ø низкие затраты на капитальное строительство
- Ø привлекательность внешнего вида

Геометрические размеры, выпускаемых панелей представлены в таблице 1.

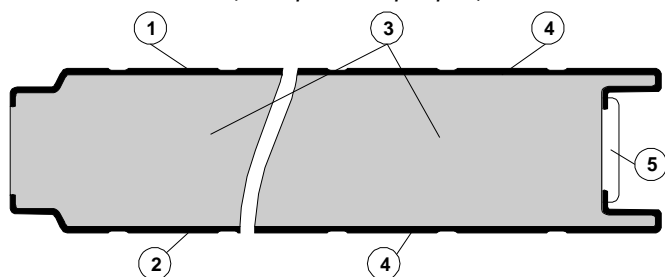
**Таблица 1.**

Тип панели	Назначение панели	Номинальные размеры панелей, мм		
		Длина	Ширина	Толщина
<b>Базалит ПТ.Б-С</b>	стеновая	от 500 до 6000 включ.	1190	от 80 до 300 включ.
<b>Базалит ПТ.Б-К</b>	кровельная		1150	

Общий вид панелей представлен на рисунке 1.

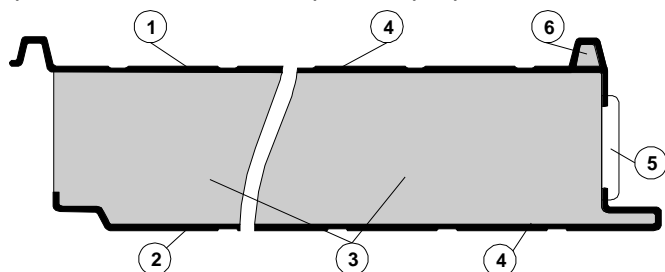
**Рис.1** Общий вид панелей

*Стеновая панель (поперечный разрез)*



- 1) наружная обкладка из тонкого листа оцинкованной стали, с полимерным покрытием, толщиной 0,5... 0,6 мм.
- 2) внутренняя обкладка из тонкого листа оцинкованной стали, с полимерным покрытием, толщиной 0,5... 0,6 мм.
- 3) твердая каменная вата, плотность 105... 175 кг/куб м.
- 4) клеящая композиция на основе полиуретана.
- 5) уплотнительная полиуретановая прокладка.

*Кровельная панель (поперечный разрез)*



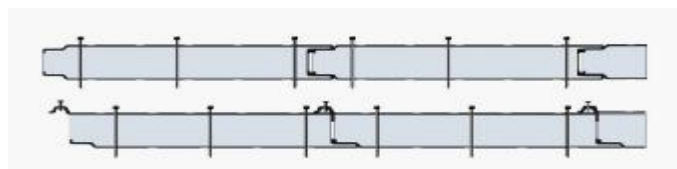
- 1) наружная обкладка из тонкого листа оцинкованной стали, с полимерным покрытием, толщиной 0,5... 0,6 мм.
- 2) внутренняя обкладка из тонкого листа оцинкованной стали, с полимерным покрытием, толщиной 0,5... 0,6 мм.
- 3) твердая каменная вата, плотность 105... 175 кг/куб м.
- 4) клеящая композиция на основе полиуретана.
- 5) уплотнительная полиуретановая прокладка.
- 6) вставка в "горб" из пенополистирола.

Технические характеристики панелей приведены в таблице 2.

**Таблица.2.**

Тип и вид конструкции панели, марка утеплителя	Толщина панели, мм	Удельный вес панели, кг/м <sup>2</sup>	приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{np}$ , м <sup>2</sup> °С/Вт (при количестве сквозных крепежей болтов диаметром 5,5-6,3 мм... 1,2-1,3 шт/м <sup>2</sup> )		
			при сухом состоянии утеплителя	при нормативном влагосодержании утеплителя $W_A=2\%$	при нормативном влагосодержании утеплителя $W_B=5\%$
Базалит ПТ.Б-С панель трехслойная стеновая, утеплитель- П 125	80	19	1,765	1,575	1,481
	100	21,5	2,173	1,935	1,817
	120	24	2,58	2,295	2,154
	140	26,5	2,988	2,655	2,491
	160	29	3,396	3,016	2,827
	180	31,5	3,803	3,376	3,164
	200	34	4,211	3,736	3,501
	220	36,5	4,619	4,096	3,837
	240	39	5,026	4,456	4,174
	260	41,5	5,434	4,817	4,511
	280	44	5,842	5,177	4,847
	300	46,5	6,249	5,537	5,184
Базалит ПТ.Б-К панель трехслойная кровельная, утеплитель- П 150	80	21,3	1,712	1,525	1,442
	100	24,3	2,106	1,873	1,769
	120	27,3	2,501	2,22	2,096
	140	30,3	2,895	2,568	2,423
	160	33,3	3,29	2,915	2,75
	180	36,3	3,684	3,263	3,077
	200	39,3	4,079	3,611	3,404
	220	42,3	4,473	3,958	3,73
	240	45,3	4,867	4,306	4,057
	260	48,3	5,262	4,654	4,384
	280	51,3	5,656	5,001	4,711
	300	54,3	6,051	5,349	5,038

*Схема крепления стеновой и кровельной панели*



Панели крепятся между собой и к несущим конструкциям самосверлящими шурупами. Крепеж панелей рассчитывается из следующих нормативных значений: кровля- 1,2-1,3 шт/м<sup>2</sup>, стена- 1,1-1,2 шт/м<sup>2</sup>. Для маскировки зазоров между торцами панелей или торцом панели и цоколем, панели комплектуются доборными



элементами- нащельниками. Длина нащельников 2000 мм. Крепление нащельников может осуществляться двумя способами: на самоклеющейся ленте или с помощью силиконового герметика с обязательным креплением к обшивкам панелей самосверлящими винтами или комбинированными заклепками. Шаг крепления принимается равным 300 мм. Нащельники рекомендуется устанавливать с нахлестом 50 мм. Все стыки нащельников герметятся силиконовым герметиком или с помощью самоклеющейся ленты.

Панели имеют любое цветовое покрытие в соответствии с базовой картой цветов RAL.

### Цветовая гамма RAL

1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018
1019	1020	1021	1023	1024	1027	1028	1032
1033	1034	2000	2001	2002	2003	2004	2008
2009	2010	2011	2012	3000	3001	3002	3003
3004	3005	3007	3009	3011	3012	3013	3014
3015	3016	3017	3018	3020	3022	3027	3031
4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008
4009	5000	5001	5002	5003	5004	5005	5007
5008	5009	5010	5011	5012	5013	5014	5015
5017	5018	5019	5020	5021	5022	5023	5024
6001	6001	6002	6003	6004	6005	6006	6007
6008	6009	6010	6011	6012	6013	6014	6015
6016	6017	6018	6019	6020	6021	6022	6024
6025	6026	6027	6028	6029	6032	6033	6034
7001	7001	7001	7002	7003	7004	7005	7006
7008	7009	7010	7011	7012	7013	7015	7016
7021	7022	7023	7024	7025	7030	7031	7032
7033	7034	7035	7036	7037	7038	7039	7040
7042	7043	7044	8000	8001	8002	8003	8004
8007	8008	8011	8012	8014	8015	8016	8017
8019	8022	8023	8024	8025	8028	9001	9002
9003	9004	9005	9010	9011	9016	9017	9018

### Преимущества использования сэндвич панелей

- С Сжатые сроки строительства. Скорость строительства 1 м2 из СП в 80 раз быстрее чем из кирпича.
- С Экономия средств на постройке тяжелого фундамента (нагрузка уменьшается до 100 раз по сравнению с бетоном или кирпичом)
- С Экономия временных и денежных ресурсов на отделочных работах.
- С Богатая цветовая гамма СП. Возможность вписать объект в любой архитектурный ансамбль.
- С Быстрая перестройка объекта и возможность дальнейшего его расширения. Легкость разборки, возможность его демонтажа.
- С Устойчивое антикоррозийное покрытие. Долговечность построек и привлекательный внешний вид.
- С Высокая гигиеничность поверхности. Возможность применения при строительстве объектов пищевой промышленности



г. Хабаровск,  
Торговый павильон  
Использование  
стеновых панелей

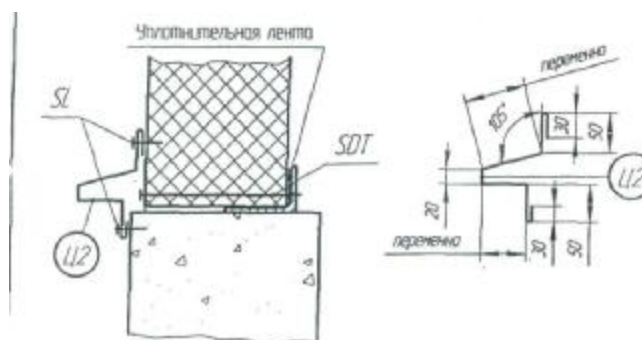
### Основные этапы монтажа

- подготовительные работы
- монтаж стеновых панелей
- установка доборных элементов

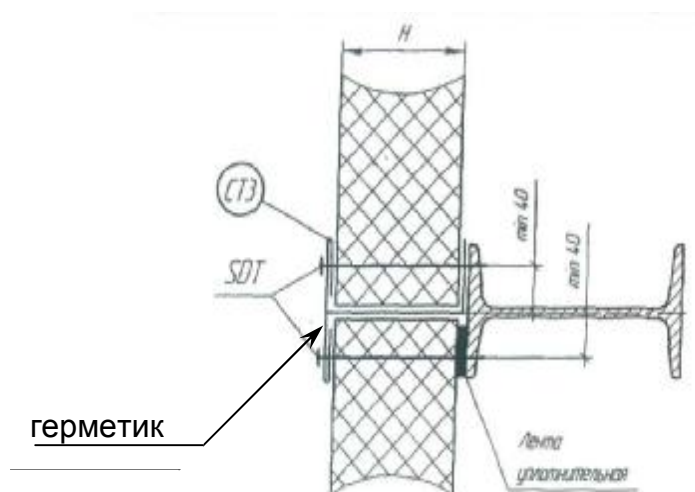
### Подготовительные работы.

К цоколю или фундаменту, с помощью специальных анкеров или самонарезающих винтов, крепятся горизонтальные направляющие элементы. Прямолинейность и горизонтальность цоколя проверяется строительным уровнем. **Отклонение отметки поверхности цоколя от горизонтали не должно превышать 10 мм на всю длину здания.** Между направляющими элементами и фундаментом, а также направляющими элементами и панелью прокладывается уплотнительная лента. На колонны каркаса наклеивается уплотнительная лента по всей высоте колонны.

Соединение стеновых панелей с цоколем



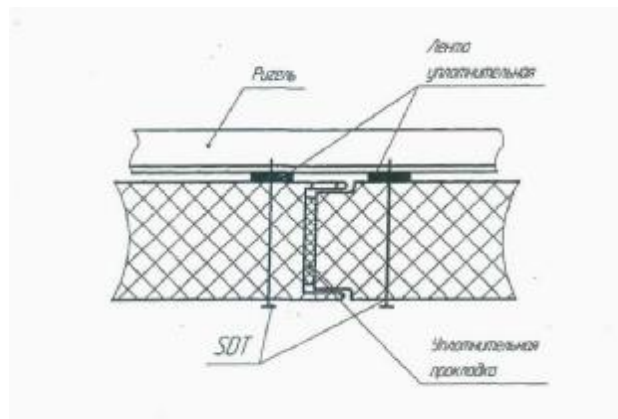
Соединение стеновых панелей по вертикали



### Установка стеновых панелей.

Установка панелей ведется «снизу-вверх». Установленную панель прижимают к колоннам с помощью струбцин. С помощью уровня, проверяют горизонтальность установленной панели. **Крепление необходимо производить не менее чем в 30 мм от края панели.** Количество креплений на панели должно соответствовать проекту. Необходимо следить, чтобы при обеспечении необходимого усилия крепёжный элемент не деформировал поверхность панели. Второй и следующий ряды панелей устанавливаются на нижележащий ряд и крепятся на несущие элементы аналогично первому ряду. Если по проекту требуется установка герметика в замках панелей, то его прокладка производится непосредственно перед установкой каждой вышележащей панели.

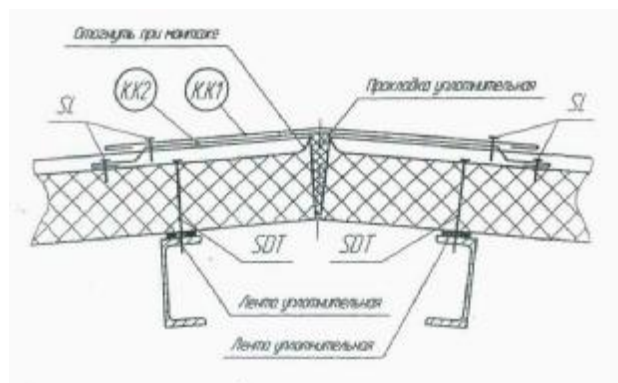
Горизонтальное соединение стеновых панелей в «шпунт»



### Установка доборных элементов.

После того, как монтаж панелей закончен, устанавливают доборные элементы -отливы, нащельники. Длина нащельников- 2000мм, нахлест по длине составляет 50 мм. Нащельники закрепляются самосверлящими винтами или заклепками. Шаг крепления заклепок составляет 300 мм.

Коньковое соединение



## Рекомендации по теплоизоляции трубопроводов и промышленного оборудования

Для изоляции трубопроводов и промышленного оборудования используются следующие марки изделий: МП 75, МП 100, МП 125, МПБ, П 50, П 75, П 300.

**Маты прошивные марок МП 75, МП 100, МП 125** предназначены для изоляции трубопроводов горячего и холодного водоснабжения в гражданском и промышленном строительстве, трубопроводов тепловых сетей, трубопроводов промышленных предприятий, различных технологических аппаратов.

**Плиты П 50, П 75** могут быть использованы при изоляции трубопроводов диаметром свыше 530 мм, изоляции газоходов, воздухопроводов приточной вентиляции с установкой пароизоляционного слоя, горизонтальных и вертикальных аппаратов большим сечением.

**Маты МПБ, плиты П 300** используются при изоляции паропроводов, котлов, корпусов турбин, тепловых камер и другого энергетического оборудования, где необходима высокотемпературная изоляция, криогенных и холодильных установок и др. промышленного оборудования.

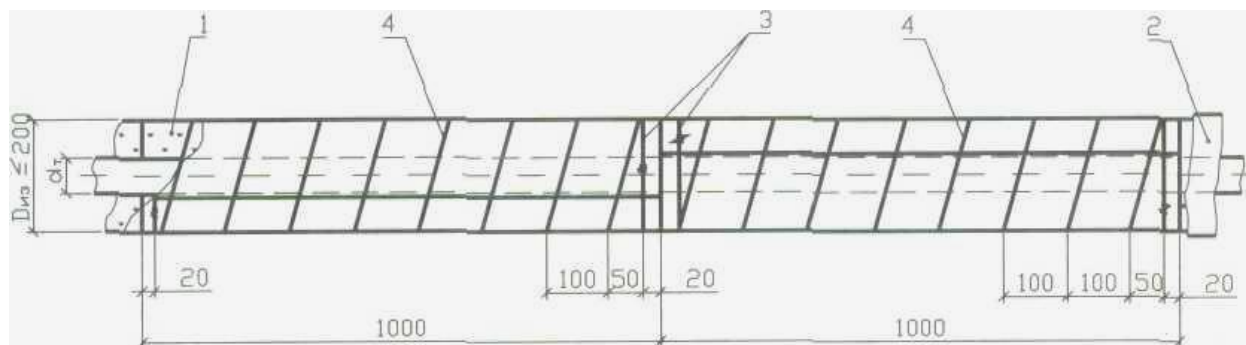
**Маты МПБ** также могут быть использованы для изоляции оборудования и трубопроводов машзала АЭС, изоляции трубопроводов и оборудования промзданий и помещений расположенных на территории АЭС, изоляции оборудования и трубопроводов II контура АЭС с ВВЭР-1000; теплоизоляции в судостроении.

**Теплоизоляционные конструкции** следует предусматривать из следующих конструкций:

- Ø теплоизоляционного слоя
- Ø армирующих и крепежных деталей
- Ø пароизоляционного слоя
- Ø покровного слоя

Теплоизоляционные материалы устанавливаются, как правило, в один или два слоя. Изоляция трубопроводов может осуществляться, бандажами, подвесками, проволочными кольцами, на проволочном каркасе в зависимости от диаметра трубопровода.

Трубопроводы наружным диаметром теплоизоляционной конструкции не более 200 мм (рис. 1) закрепляются проволокой диаметром 1,2-2,0 мм по спирали с шагом 100 мм вокруг теплоизоляционного слоя. При этом спираль закрепляется, на проволочных кольцах по краям теплоизоляционных матов.



- 1- теплоизоляционные маты МП 75, МП 100, МП 125
- 2- защитное покрытие
- 3- кольцо из проволоки диаметром 1,2-2,0 мм
- 4- спиральное крепление из проволоки 1,2-2,0 мм

**Рисунок 1. Конструкция тепловой изоляции трубопроводов наружным диаметром теплоизоляционной конструкции не более 200 мм.**

Трубопроводы наружным диаметром 57-219 мм при изоляции закрепляются:

- при укладке матов в один слой- бандажами из ленты 0,7x20 мм. Бандажи рекомендуется устанавливать с шагом 250 мм по длине трубопровода. На изделие шириной 1000 мм следует устанавливать 3 бандажа (рис. 2);
- при укладке матов в два слоя- кольцами из проволоки диаметром 2 мм для внутреннего слоя с шагом 250 мм, бандажами- для наружного слоя двухслойных теплоизоляционных конструкций. Бандажи из ленты 0,7x20 мм устанавливаются по наружному слою так же, как и в однослойной конструкции. Внутренний слой из матов диаметром не более 200 мм может быть закреплен аналогично указанному на рис. 1.



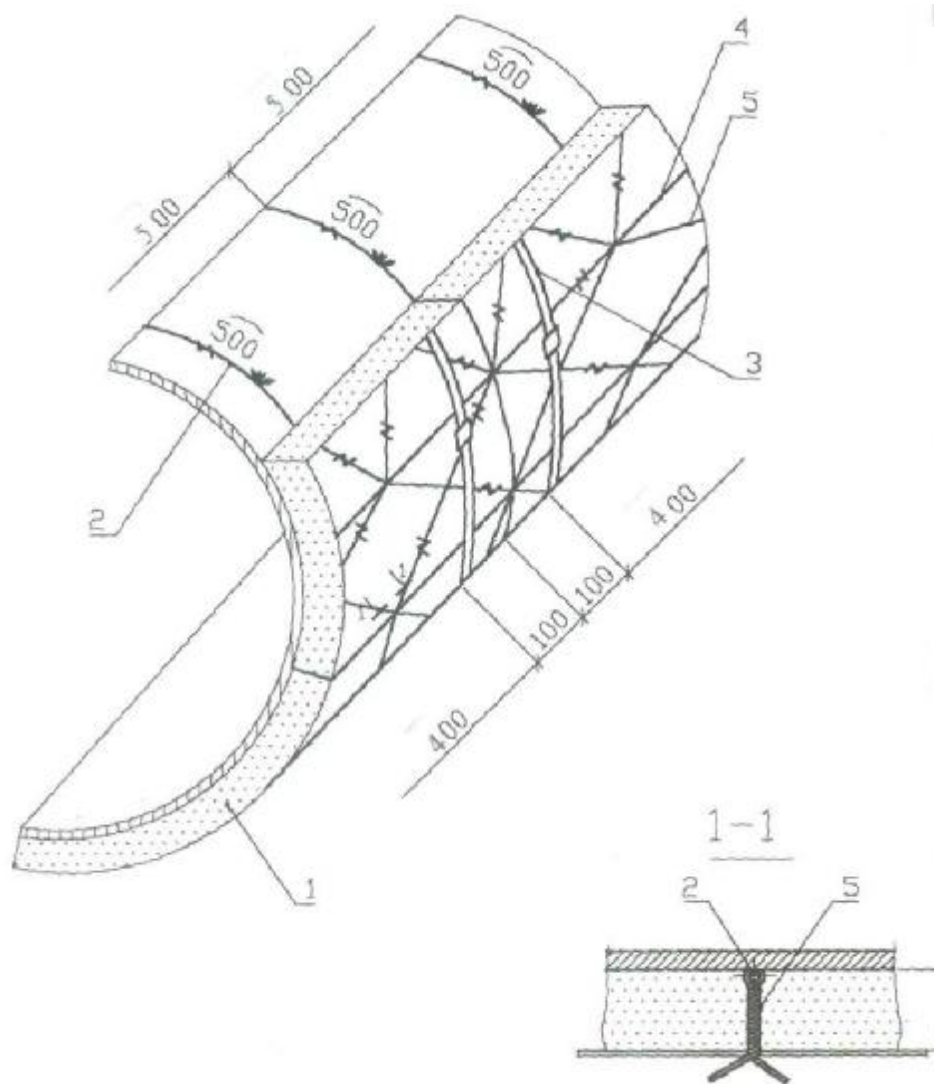
Бандажи из черной стальной ленты должны быть окрашены с целью предотвращения коррозии.

- 1 - Маты теплоизоляционные *МП 75, МП 100, МП 125*
- 2 - Защитное покрытие.
- 3 - Бандаж с пряжкой (лента 0,7\*20 мм), шаг 250 мм. На изделие- три бандажа
- 4 - Кольцо из проволоки диаметром 1,2-2,0 мм.

## **Рисунок 2. Изоляция трубопроводов наружным диаметром от 57 до 219 мм.**

Для трубопроводов диаметром 219 мм и более крепление теплоизоляционного слоя осуществляется при помощи бандажей 0,7х200 мм и подвесок из проволоки 1,2 мм. подвески равномерно располагаются между бандажами и крепятся к трубопроводу.

Для горизонтальных аппаратов наружным диаметром от 530 до 1420 мм преимущественно предусматривается крепление теплоизоляционного слоя на проволочном каркасе (рис.3). проволочный каркас из проволоки диаметром 2-3 мм устраивается с шагом 500 мм. К кольцам крепятся пучки стяжек из проволоки 1,2 мм с шагом 500 мм по дуге кольца. При изоляции матов в один слой предусматривается четыре стяжки в пучке, при изоляции в два слоя – шесть. стяжки проходят сквозь швы и прокалывают слои матов посередине и закрепляются крест-накрест от пучка к пучку. Поверх матов, закрепленных стяжками каркаса на поверхности оборудования, предусматривается установка бандажей из ленты 0,7х20 мм. Бандажи с пряжками устанавливаются с шагом 400 мм, отступая от края мата 100 мм (три бандажа для мата шириной 1000 мм). В многослойных конструкциях вместо бандажей по внутренним слоям предусматриваются кольца из проволоки диаметром 2 мм.



1- маты МП 75, МП 100, МП 125

2- кольцо

3- бандаж с пряжкой

4- струна

5- стяжка

**Рисунок 3. Конструкция тепловой изоляции на основе матов МП 75 в один слой с креплением на проволочном каркасе для горизонтального аппарата наружным диаметром 530 мм и более**

При изоляции трубопроводов с отрицательными температурами теплоносителя ( $19^{\circ}\text{C}$  и ниже), воздухопроводов приточной вентиляции, резервуаров с холодной водой и др. промышленного оборудования, следует предусматривать – **пароизоляционный слой**. Материалы для пароизоляционного слоя представлены в таблице 1.



**Таблица 1. Материалы пароизоляционные**

пароизоляционный материал	толщина, мм
Полиэтиленовая пленка, ГОСТ 10354-82	0,15-0,2 0,21-0,3 0,31-0,5
Фольга алюминиевая, ГОСТ 618-73	0,06-0,1
Изол, ГОСТ 10296-79	2
Рубероид, ГОСТ 10923-82	1 1,5

Число слоев пароизоляционного материала в теплоизоляционных конструкциях трубопроводов и промышленного оборудования следует принимать по таблице 1 СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

*Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя при применении металлического защитного покрытия рекомендуется установка предохранительного слоя толщиной 15-20 мм из волокнистых материалов, например, холстопробивного или иглопробивного полотна.*

Для конструкций тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами веществ, крепление покровного слоя следует предусматривать бандажами. Крепление покровного слоя винтами допускается предусматривать при диаметре теплоизоляционной конструкции более 800 мм. Детали для крепления должны иметь защитное покрытие от коррозии или изготавливаться из коррозионно-стойких материалов.

**Крепежные детали**, соприкасающиеся с изолируемой поверхностью, следует предусматривать:

- для поверхностей с температурой от -40°С до +400°С из углеродистой стали;
- для поверхностей с температурой выше +400 и ниже -40°С из того же материала, что и изолируемая поверхность.

Крепежные детали основного и покровного слоев теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе в районах с расчетной температурой окружающего воздуха ниже -40°С, следует применять из легированной стали или алюминия.

**Покровный слой** из стали рулонной холоднокатаной с полимерным покрытием (металлопласт) не допускается применять в местах, подверженных прямому воздействию солнечных лучей.

Перечень материалов, применяемых для **покровного слоя**, приведен в таблице 2.

**Таблица 2. Материалы, применяемые для покровного слоя тепловой изоляции (армирующие и крепежные).**

Материал, ГОСТ или ТУ
<p><b>1. Металлические</b>                      Проволока стальная. Типы. ГОСТ 2333-80 (для изготовления крепежных шпилек, скоб, штырей, крепления тепловой изоляции, подвески).                      Болты, винты и шпильки. ГОСТ 1759-4-87                      Болты. ГОСТ 7798-70 и ГОСТ 22353-77                      Шайбы. ГОСТ 22355-77                      Лента. ГОСТ 6009-74 (бандажи)                      Листы из алюминия и алюминиевых сплавов, ГОСТ 21631-76 и ГОСТ 13726-78 марки АД0, АД1, АМц, АМг2, В95                      Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий, ГОСТ 14918-80                      Сталь тонколистовая кровельная, ОСТ 14-11-196-86                      Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества, ГОСТ 16523-70                      Оболочки гофрированные для теплоизоляционных конструкций отводов трубопроводов, ОСТ 36-67-82                      Сталь рулонная холоднокатаная с полимерным покрытием (металлопласт), ТУ 14-1-1114-74</p>
<p><b>2. На основе синтетических полимеров.</b>                      Стеклотекстолит конструкционный КАСТ-В, ГОСТ 10292-74Е (под подвески).                      Материалы армопластмассовые для защиты покрытий тепловой изоляции трубопроводов, ТУ 36-2168-85, марок АПМ-1, АПМ-2, АПМ-К.                      Стеклопластик рулонный РСТ, ТУ 6-11-145-80, марки РСТ-А, РСТ-Б, РСТ-Х.                      стеклопластик марки ФСП (стеклопластик фенольный покровный), ТУ 6-11—150-76                      Пленка виниапластовая каландрированная КПО, ГОСТ 16398-81                      Пленка из вторичного поливинилхлоридного сырья, ТУ 63.032.3-88                      Стеклотекстолит покровный листовой СТПЛ, ТУ 36-1583-88, марки СТПЛ-СБ, СТПП-ТБ</p>
<p><b>3. На основе природных полимеров.</b>                      Рубероид, ГОСТ 1092382, марка РКК-420                      Стеклорубероид, ГОСТ 15879-70                      Толь кровельный гидроизоляционный, ГОСТ 10999-76, марки ТКК-350, ТКК-400                      Пергамин кровельный, ГОСТ 2697-83                      Рубероид, покрытый стеклотканью, ТУ 21 ЭССР 48-83                      Изол, ГОСТ 10296-79</p>
<p><b>4. Минеральные</b>                      Стеклоцемент текстолитовый для теплоизоляционных конструкций, ТУ 36-940-85                      Листы асбестоцементные плоские, ГОСТ 18124-75                      Листы асбестоцементные волнистые унифицированного профиля, ГОСТ 16233-77                      Штукатурка асбестоцементная</p>
<p><b>5. Дублированные фольгой</b>                      Фольга алюминиевая дублированная для теплоизоляционных конструкций, ТУ 36-1177-77                      Фольгорубероид для защитной гидроизоляции утеплителя трубопроводов, ТУ 21 ЭССР 69-83                      Фольгоизол, ГОСТ 20429-84</p>

При применении металлического покровного слоя, следует по теплоизоляции устраивать гидроизоляционный слой.

*При применении покровных слоев из листового металла следует учитывать характер и степень агрессивности окружающей среды и производства.*

### **Список использованных источников.**

1. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
2. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».
3. СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».
4. «Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства», 2002г, «Москомархитектура».
5. СП 31-101-97 «Проектирование и строительство кровель».
6. СНиП II-26-76 «Кровли».
7. СП 12-101-98 «Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю».
8. СНиП 2.03.13-88 «Полы».
9. СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
10. СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов».