

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ Б2.060-2.16

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ УСТРОЙСТВА
ПЛОСКИХ КРОВЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ
КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ "IzoLUX"

ВЫПУСК 1
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Минск 2016

СЕРИЯ Б2.060-2.16

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ УСТРОЙСТВА
ПЛОСКИХ КРОВЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ
КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ "IzoLUX"

ВЫПУСК 1
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



РАЗРАБОТАНЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
"ИНСТИТУТ БелНИИС"

Генеральный директор

О.И. Лешкевич

И.о. зав. отделом
ограждающих конструкций

О.В.Сапоненка

СОГЛАСОВАНЫ

МИНСТРОЙАРХИТЕКТУРЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Постановление коллегии
от 19.12.2016 года
№ 395

УТВЕРЖДЕНЫ

ПТ ООО "Тайфун"
и введены в действие
с 27.12.2016 г.

Приказ от 27.12.2016
№ 317

Содержание

Обозначение	Наименование	Стр.
Б2.060-2.16-ОД	Общие данные	2
Б2.060-2.16-М	Рекомендуемые области применения материалов "IzoLUX"	18
Б2.060-2.16-1	План и поперечный разрез крыши	19
Б2.060-2.16-2	Схема укладки рулонных материалов, устойство кровли	22
Б2.060-2.16-3	Узлы кровли	26

Инв. N подл.	Подпись и дата					Взам. инв. N					
						Б2.060-2.16-ОД					
	Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Общие данные			Стадия	Лист
Зав. отд.	Сапоненка			<i>[Подпись]</i>	12.16	С				1	16
Вед. инж.	Руденя			<i>[Подпись]</i>	12.16						
Н. контр.	Крутилин			<i>[Подпись]</i>	12.16						

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Настоящий альбом разработан на основе действующих ТНПА и содержит рекомендуемые технические решения узлов и деталей гидроизоляции плоских традиционных неэксплуатируемых кровель зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения с применением материалов рулонных кровельных на битумном и битумно-полимерном вяжущем марки «IzoLUX» производства ПТ ООО «Тайфун».

Представленные в альбоме технические решения разработаны на основе опыта проектирования, строительства и эксплуатации зданий с использованием современных систем гидроизоляции и систематизации конструктивных решений узлов и деталей.

1.2 Настоящие детали и узлы гидроизоляции кровель могут быть использованы при разработке проектной документации для строительства, реконструкции и ремонта.

1.3 При проектировании гидроизоляции кровель с использованием материалов настоящего альбома следует соблюдать требования действующей нормативно-технической документации:

ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования;

ТКП 45-2.02-92-2007 Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Строительные нормы проектирования;

ТКП 45-2.01-111-2008 Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования;

ТКП 45-5.08-277-2013 Кровли. Строительные нормы проектирования и правила устройства.

2 КОНСТРУКЦИИ КРОВЕЛЬ

2.1 Конструкцию кровли следует принимать на основании технико-экономического обоснования с учетом технических требований, в том числе требований пожарной безопасности, типа основания и условий эксплуатации.

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата	Б2.060-2.16-ОД	Лист
							2

В настоящем альбоме приведены узлы и детали совмещенных невентилируемых и вентилируемых кровель.

В качестве несущего основания предусмотрены покрытия из сборного или монолитного железобетона или из стального профилированного настила.

2.2 При необходимости уклон кровли может быть создан разуклонкой из монолитного легкого бетона, засыпного керамзитового гравия или с помощью фасонных теплоизоляционных плит, предназначенных для создания уклона. Поверхность разуклонки из легкого бетона должна быть выровнена затиркой либо стяжкой из цементно-песчаного раствора толщиной 15 ± 5 мм, по засыпному керамзиту следует устраивать стяжку толщиной не менее 50 мм из цементно-песчаного раствора марки не ниже М100. В бетонных разуклонках, а также стяжках из цементно-песчаного раствора следует предусматривать температурно-усадочные швы шириной не менее 5 мм, разделяющие поверхность разуклонки на участки размерами не более 3х3 м.

При устройстве кровель по несущим металлическим конструкциям с профилированным настилом в местах примыкания профилированного настила к стенам, балкам, деформационным швам, стенкам фонарей пустоты рёбер рекомендуется заполнять на длину не менее 250 мм минераловатными плитами плотностью не менее 60 кг/м^3 . Необходимый уклон (не менее 3%) должен быть создан конструкциями кровли. Участки пропуска коммуникаций через профилированный настил следует усиливать путем крепления по периметру отверстия дополнительного стального листа.

2.3 Водоизоляционный ковёр рекомендуется выполнять двухслойным.

Рекомендуемое сочетание материалов в кровельном ковре приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемое совмещение кровельных материалов

Кровельный материал		Пароизоляция	
Материал верхнего слоя	Материал нижнего слоя	Ж/б плита	Монолитный ж/б
«IzoLUX стандарт ТКП»	«IzoLUX стандарт ЭПП» «IzoLUX стандарт ТПП»	«IzoLUX оптимал ТПП» «IzoLUX стандарт ТПП»	«IzoLUX оптимал ХПП» «IzoLUX оптимал ТПП»
«IzoLUX стандарт ЭКП»	«IzoLUX стандарт ЭПП» «IzoLUX стандарт ТПП»	«IzoLUX стандарт ЭПП»	«IzoLUX стандарт ТПП» «IzoLUX стандарт ЭПП»

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

Б2.060-2.16-ОД

Лист

3

Нижний слой кровли следует наклеивать методом полосовой наклейки на подготовленное основание (огрунтованное мастикой или праймером либо с битуминизированной в заводских условиях поверхностью), верхний – наплавливать сплошным слоем. Минимальная площадь проклеенных полос должна составлять не менее 50% от всей поверхности. Непроклеенные участки и полосы должны быть незамкнутыми, обеспечивая выход в места примыканий или через аэраторы.

2.4 Материал и количество слоев пароизоляции следует определять с учетом температурно-влажностного режима в ограждаемых помещениях и климатических условий в районе строительства расчетом в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43-2006 и раздела 4.

2.5 Вид теплоизоляционного материала необходимо назначать с учётом класса функциональной пожарной опасности здания, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности в соответствии с требованиями ТКП 45-2.02-92-2007.

Толщину теплоизоляционного слоя следует принимать на основании теплотехнического расчёта в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43-2006 и раздела 4.

2.6 При наличии на кровле технологического оборудования, осветительных и рекламных устройств, требующих периодического ремонта и обслуживания, на участках уборки производственной пыли, снега, складирования материалов, следует выполнять защитное покрытие как для эксплуатируемой кровли под пешеходные нагрузки на всю ширину рабочей зоны, но не менее чем на 0,6 м, из цементно-песчаного раствора или плит тротуарного мощения, укладываемых на цементно-песчаном растворе в соответствии с требованиями ТКП 45-5.08-277.

2.7 При проектировании реконструкции (ремонта) старой кровли следует учитывать несущую способность элементов покрытия в их текущем состоянии и возможную дополнительную нагрузку на несущие конструкции.

3 МАТЕРИАЛЫ

3.1 При устройстве кровель предусмотрено использование следующих основных материалов и изделий:

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Лист
			Б2.060-2.16-ОД						
Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

- наплавляемые кровельные и гидроизоляционные материалы серий «IzoLUX стандарт» и «IzoLUX оптимал» по СТБ 1107;

- рубероид по ГОСТ 10923;

- пергамин по СТБ 1093.

Характеристики материалов марки «IzoLUX» приведены в таблице 2.

3.2 В кровлях с применением материалов марки «IzoLUX» могут использоваться следующие дополнительные материалы:

- праймер битумный «IzoLUX» №01 по ТУ ВУ 500586454.006;

- мастика гидроизоляционная «IzoLUX» №24 по ТУ ВУ 500586454.007;

- мастика кровельная и гидроизоляционная МБПХ «IzoLUX» №21 по СТБ 1262;

- кладочный состав «Тайфун Мастер» №17 СТБ 1307;

- штукатурный состав «Тайфун Мастер» №21 СТБ 1307;

- пленка полиэтиленовая по ГОСТ 10354;

- герметики полиуретановые;

- уплотняющие материалы типа «Вилатерм»;

- материалы для армирования мастичных слоев покрытий: стеклосетки и стеклоткани;

- средства огне- и биозащиты деревянных элементов кровли.

3.3 Для устройства плоских рулонных кровель необходимо использовать следующие конструкционные элементы:

- системы водоотвода, системы подогрева, аэраторы, карнизные свесы, защитные фартуки, фасонные элементы для труб;

- ограждения кровли;

- крепежные элементы.

3.4 Для защитных фартуков, компенсаторов в деформационных швах, карнизных свесов, колпаков для аэраторов и др. следует использовать оцинкованную сталь толщиной 0,5-0,8 мм по ГОСТ 14918 и стальные полосы для изготовления костылей сечением 4x40 мм по ГОСТ 103, оцинкованные или с защитным окрасочным покрытием.

3.5 Изоляционные материалы марки «IzoLUX» для устройства кровли должны поставляться комплектно.

Инов. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист

6

Инв. N подл. Подпись и Дата **Взам. инв. N**

Изм. Колич Лист Недок Подпись Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист 5

Таблица 2

Наименование продукта	Вид основы	Масса 1 м2, кг, (±0,25 кг)	Толщина, мм (±0,1 мм)	Водопоглощение, % не более	Сопр. паропроницаю, (м2*ч*Па)/мг	Теплостойкость, °С, не менее	Гибкость, °С, не выше	Разрывная сила при растяжении, Н, не менее	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее
Битумно-полимерные									
IzoLUX стандарт ЭКП-4,5кг (К-ПХ-БЭ-К/ПП-4,5кг)	Полиэфирный холст	4,75	3,9	2 (0,12)	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1050)	30 (53)
IzoLUX стандарт ТКП-4,5кг (К-СТ-БЭ-К/ПП-4,5кг)	Стеклоткань	4,75	3,3	2 (0,4)	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1100)	2 (8)
IzoLUX стандарт ТКП-5,0кг (К-СТ-БЭ-К/ПП-5,0кг)	Стеклоткань	5,25	3,4	2 (0,4)	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1250)	2 (8)
IzoLUX стандарт ЭКП-5,0кг (К-ПХ-БЭ-К/ПП-5,0кг)	Полиэфирный холст	5,25	3,8	2 (0,5)	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1000)	30 (53)
IzoLUX стандарт ЭКП-4,0мм (К-ПХ-БЭ-К/ПП-4,0мм)	Полиэфирный холст	-	4,0	2	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1000)	30 (40)
IzoLUX стандарт ТКП-4,0мм (К-СТ-БЭ-К/ПП-4,0мм)	Стеклоткань	-	4,0	2	1,1	85 (100)	-15 (-22)	500 (1250)	2 (8)
IzoLUX стандарт ЭПП-3,5кг (К-ПХ-БЭ-ПП/ПП-3,5кг)	Полиэфирный холст	3,75	2,6	2 (0,22)	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (900)	30 (60)
IzoLUX стандарт ТПП-3,5кг (К-СТ-БЭ-ПП/ПП-3,5кг)	Стеклоткань	3,75	2,4	2 (0,2)	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (900)	2 (8)
IzoLUX стандарт ТПП-4,0кг (К(Г)-СТ-БЭ-ПП/ПП-4,0кг)	Стеклоткань	4,25	2,7	2 (0,2)	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (1160)	2 (7)
IzoLUX стандарт ЭПП-4,0кг (К(Г)-ПХ-БЭ-ПП/ПП-4,0кг)	Полиэфирный холст	4,25	3,2	2 (0,22)	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (1000)	30 (60)
IzoLUX стандарт ЭПП-3,0мм (К-ПХ-БЭ-ПП/ПП-3,0мм)	Полиэфирный холст	-	3,0	2	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (1000)	30 (40)
IzoLUX стандарт ТПП-3,0мм (К-СТ-БЭ-ПП/ПП-3,0мм)	Стеклоткань	-	3,0	2	1,1	85 (90)	-15 (-20)	500 (1160)	2 (7)
Битумные									
IzoLUX оптимал ТКП-4,0кг (К-СТ-Б-К/ПП-4,0кг)	Стеклоткань	4,25	2,8	2 (0,6)	1,1	70	5 (0)	500 (1500)	2 (3)
IzoLUX оптимал ХКП-4,0кг (К-СХ-Б-К/ПП-4,0кг)	Стеклохолст	4,25	2,7	2 (0,5)	1,1	70	5 (0)	300 (625)	2 (3)
IzoLUX оптимал ТПП-3,0кг (К-СТ-Б-ПП/ПП-3,0кг)	Стеклоткань	3,25	2	2 (0,49)	1,1	70	5 (0)	500 (1300)	2 (3)
IzoLUX оптимал ХПП-3,0кг (К-СХ-Б-ПП/ПП-3,0кг)	Стеклохолст	3,25	1,8	2 (0,6)	1,1	70	5 (0)	300 (680)	2 (3)

(*) - значения в скобках являются фактическими

3.6 Все материалы и изделия, применяемые для устройства кровли, должны соответствовать требованиям ТНПА, иметь документы о качестве, выданные предприятием-изготовителем. Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации или декларированию, должны подтверждаться сертификатом соответствия и/или декларацией о соответствии.

4 РАСЧЕТ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ПОКРЫТИЯ

4.1 Расчеты по определению теплотехнических характеристик покрытия должны выполняться в следующей последовательности:

— расчет распределения относительной влажности воздуха в порах материалов конструкции решением стационарной одномерной задачи теплопроводности и паропроницаемости; анализ полученных результатов с определением средних массовых влажностей материалов и их расчетных коэффициентов теплопроводности;

— определение толщины слоя теплоизоляции с учетом теплопроводных включений (при их наличии);

— расчет температурных полей и объемных распределений температур фрагментов узлов сопряжений покрытия при необходимости определения их теплового режима в соответствии с ТКП 45-2.04-43.

4.2 Распределение температуры по толще одномерного сечения покрытия определяем по формуле (4.1):

$$t_n = t_g - \frac{t_g - t_n}{R_T} \cdot \left(\frac{1}{\alpha_g} + \sum_{n=1}^{i-1} R_n \right), \quad (4.1)$$

где t_g , t_n — расчетные температуры, соответственно, внутреннего и наружного воздуха, °С, принимаемые по ТКП 45-2.04-43;

R_T — сопротивление теплопередаче расчетного сечения покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, рассчитываемое по ТКП 45-2.04-43;

R_n — термическое сопротивление n-го элементарного слоя разбиения сечения покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, рассчитываемое по ТКП 45-2.04-43;

α_g — коэффициент тепловосприятия внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по ТКП 45-2.04-43.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N					Лист
			Б2.060-2.16-ОД				
Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата		

4.3 Распределение парциальных давлений по толще одномерного сечения покрытия определяем по формуле (4.2):

$$e_n = e_e - \frac{e_e - e_n}{R_{\Pi}} \cdot \left(R_{\Pi.Вн.} + \sum_{n=1}^{i-1} R_{\Pi.n} \right), \quad (4.2)$$

где e_e, e_n — парциальные давления, соответственно, внутреннего и наружного воздуха, °С;

R_{Π} — сопротивление паропрооницанию расчетного сечения покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$, рассчитываемое по ТКП 45-2.04-43-2006*;

$R_{\Pi.n}$ — сопротивление паропрооницанию n -го элементарного слоя разбиения сечения покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, рассчитываемое по ТКП 45-2.04-43;

$R_{\Pi.Вн.}$ — сопротивление паропрооницанию внутренней поверхности покрытия, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$, допускается принимать $R_{\Pi.Вн.} = 0,03 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$.

4.4 Средние относительные влажности воздуха в порах материалов по толще слоев рассматриваемого сечения покрытия рассчитываем по формуле (4.3):

$$\varphi_{cp_i} = \frac{\sum_{n=k}^m e_n}{\sum_{n=k}^m E_n}, \quad (4.3)$$

где индексы k, m — номера первого и последнего элементарного слоя однородного материала расчетного сечения покрытия.

4.5 Расчетную влажность, % по массе, n -го элементарного слоя материала при наличии в толще покрытия зоны конденсации определяем по формуле (4.4):

$$W_n = \frac{G_{SOR}^n + G_{KON}^n - G_{SUCH}^n}{G_{SUCH}^n} \cdot 100, \quad (4.4)$$

где G_{SOR}^n — масса n -го элементарного слоя материала части покрытия при сорбционном увлажнении, кг;

G_{KON}^n — масса n -го элементарного слоя материала части покрытия с учетом конденсационной влаги, кг;

G_{SUCH}^n — масса n -го элементарного слоя материала части покрытия в сухом состоянии, кг.

Взам. инв. №

Инв. № подл. Подпись и дата

Инв. № подл. Подпись и дата

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист

8

4.6 Массу n -го элементарного слоя 1 м^2 материала покрытия с учетом сорбционного увлажнения рассчитываем по формуле (4.5):

$$G_{SOR}^n = \rho_n \cdot V_n \cdot \left(1 + \frac{W_{SOR}^n}{100} \right), \quad (4.5)$$

где ρ_n — плотность материала n -го элементарного слоя материала покрытия, кг/м^3 ;

V_n — объем n -го элементарного слоя материала покрытия, м^3 ;

W_{SOR}^n — сорбционное увлажнение материала за временной интервал при относительной влажности n -го элементарного слоя материала покрытия, % по массе.

4.7 Массу конденсата в n -ом элементарном слое рассчитываем по формуле (4.6):

$$G_{KON}^n = k_n \frac{(q_{PR}^W - q_{UT}^W) \cdot Z}{1000000} \cdot F_n, \quad (4.6)$$

где k_n — коэффициент условий увлажнения n -го элементарного слоя материала покрытия, д.е.;

Z — расчетный период времени, час;

q_{PR}^W — удельный поток парообразной влаги, притекающий в зону конденсации, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$;

q_{UT}^W — удельный поток парообразной влаги, утекающий из зоны конденсации, $\text{мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$;

F_n — площадь i -го элементарного слоя материала покрытия, м^2 .

4.8 Расчетную влажность, % по массе, n -го элементарного слоя материала, при отсутствии в толще стены зоны конденсации, определяем по формуле (4.7):

$$W_n = \frac{G_{SOR}^n - G_{SUCH}^n}{G_{SUCH}^n} \cdot 100 \quad (4.7)$$

4.9 С учетом полученных средних массовых влажностей материалов покрытия по ТКП 45-2.04-43 принимаем расчетные величины коэффициентов теплопроводности материалов по условиям:

$$\lambda_{\text{мат}} = \lambda_A \text{ при } W_{\text{мат}}^{\text{cp}} \leq W_A; \quad \lambda_{\text{мат}} = \lambda_B \text{ при } W_B \geq W_{\text{мат}}^{\text{cp}} > W_A.$$

Инв. N подл. Подпись и Дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист
9

4.10 При превышении средней влажности материала расчетный показатель для условий эксплуатации "Б" по ТКП 45-2.04-43 ($W_{\text{мат}}^{\text{ср}} > W_{\text{Б}}$) расчетный коэффициент теплопроводности следует определять интерполяцией.

Влажностный режим покрытия для таких условий следует дополнительно рассчитывать методом последовательного увлажнения сроком не менее 2-х лет с целью определения динамики изменения влажности материалов. При систематическом увеличении влажности материала (или материалов) следует изменить конструкцию покрытия.

Максимальные влажности n -го элементарного слоя теплоизоляции, расположенного в зоне отрицательных температур, не должны превышать:

- для плит пенополистирольных, в том числе из экструзионного пенополистирола, – $W_{\text{макс}} = 20\%$ по массе;
- для плит минераловатных – $W_{\text{макс}} = 5\%$ по массе;
- для цементных растворов и бетонов – $W_{\text{макс}} = 5\%$ по массе;
- для легких бетонов ($\rho \leq 1000 \text{ кг/м}^3$) — $W_{\text{макс}} = 10\%$ по массе.

4.11 Для теплотехнического расчета покрытий над теплыми чердаками необходимо определить расчетную температуру и относительную влажность воздуха в чердачном помещении, а также величину сопротивления теплопередаче покрытия в соответствии с требованиями ТКП 45-2.04-43.

4.12 При устройстве покрытий с воздушной вентилируемой прослойкой необходимо обеспечивать удаление водяного пара из прослойки. Геометрические размеры прослоек, а также входных и выходных отверстий, следует определять расчетом в соответствии с ТКП 45-5.08-277.

4.13 **Пример расчета теплотехнических характеристик совмещенного покрытия здания**

В расчете принята конструкция совмещенного покрытия здания, приведенная на рисунке 1.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Б2.060-2.16-ОД	Лист
										10
Изм.	Колич.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата					

Рулонный гидроизоляционный ковер	- 8,5 мм
Грунтовка	- 2 мм
Цементно-песчаная стяжка	- 30 мм
Пергамин	
Плиты минераловатные Белтеп "РУФ 80" $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$	- 80 мм
Плиты минераловатные Белтеп "РУФ 35" $\rho = 115 \text{ кг/м}^3$	- 150 мм
Пароизоляция	
Выравнивающий слой из ЦП раствора	- 10 мм
Разуклонка из керамзитобетона $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$	- 90 мм
Железобетонная плита перекрытия	

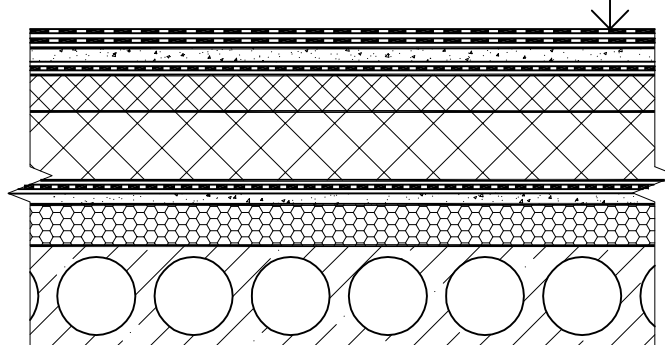


Рисунок 1 – Состав совмещенного покрытия здания

Нормативное сопротивление теплопередаче в соответствии с ТКП 45-2.04-43 и ТКП 45-2.04-196 принимаем равным не менее $R_{Т.Н} = 6,00 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

Для расчетов влажностного режима принимаем следующие параметры:

- температуру внутреннего воздуха $t_v = + 18 \text{ °C}$;
- относительную влажность внутреннего воздуха $\varphi_v = 55 \text{ %}$;
- температуру наружного воздуха $t_n = - 5,9 \text{ °C}$;
- относительную влажность наружного воздуха $\varphi = 86 \text{ %}$.

Распределение парциального и максимального парциального давлений на основании расчета влажностного режима сечения совмещенного покрытия приведено на рисунке 2.

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист

11

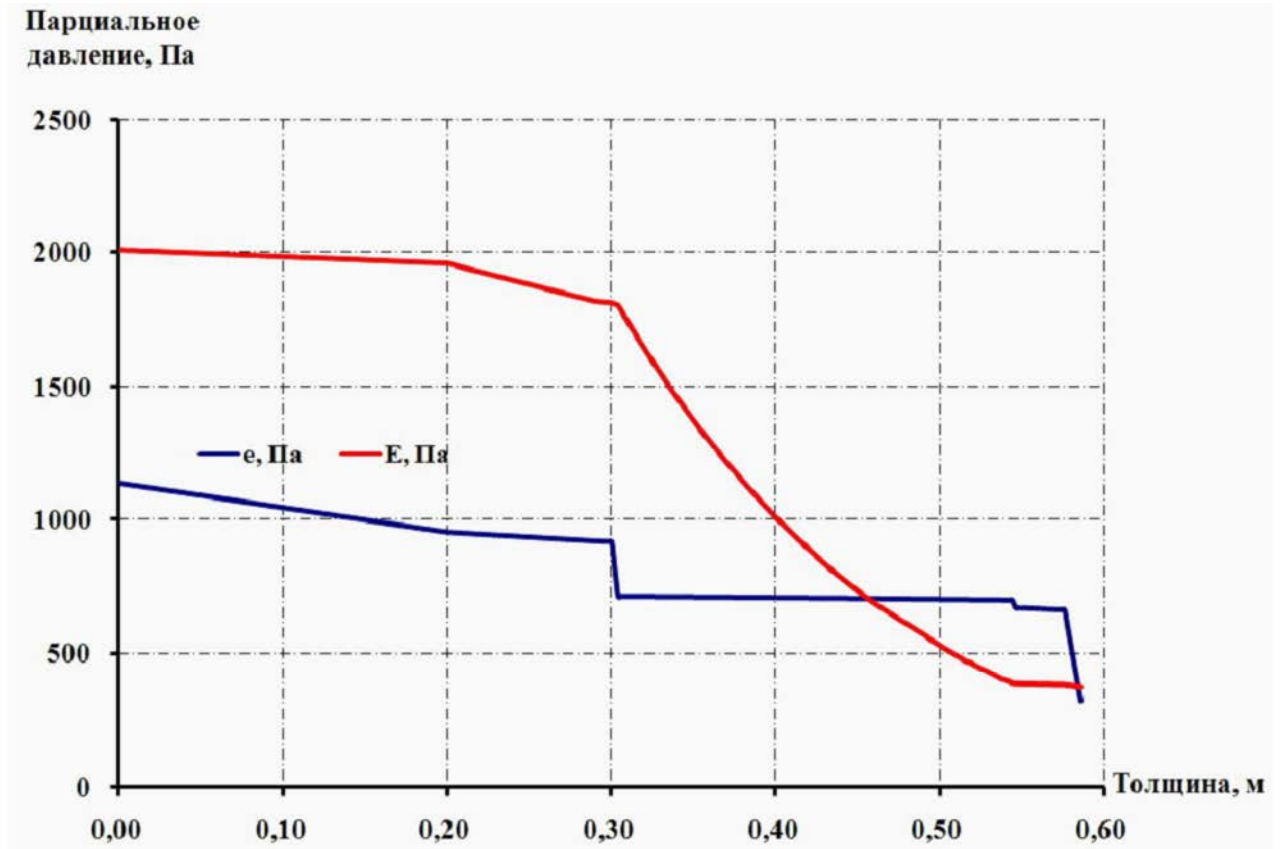


Рисунок 2 – Распределение парциальных и максимальных парциальных давлений по толще совмещенного покрытия здания

Получено, что в толще слоя минераловатных плит типа "РУФ 80", стяжки и части рулонного гидроизоляционного ковра линии парциального и максимального парциального давлений пересекаются, образуя зону конденсации водяного пара.

Поток водяного пара, притекающий в зону возможной конденсации составляет: $q_{PR}^W = (1134,5 - 707,2)/15,57 = 27,44$ мг/(м²·ч).

Поток водяного пара, утекающий из зоны возможной конденсации к наружному воздуху, составляет: $q_U^W = (377,8 - 319,0)/5,3 = 11,09$ мг/(м²·ч).

Количество конденсата в слоях грунтовки и рулонного ковра весьма незначительно (менее 6 % от общего количества), основной объем конденсата приходится на слой из плит минераловатных типа "РУФ 80" и стяжку из цементно-песчаного раствора. Количество сконденсировавшегося водяного пара в толще плит минераловатных составляет $\approx 65,7$ % от общего количества, в толще стяжки — $\approx 28,6$ %.

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист

12

Масса конденсата в слое плит минераловатных типа "РУФ 80" за январь месяц на 1 м² площади утеплителя составляет:

$$M_k = 0,657 \cdot (27,44 - 11,09) \cdot 24 \cdot 31 / 1000 = 7,99 \text{ гр.}$$

Масса 90 мм слоя минеральной ваты с учетом средней по слою сорбционной влажности ($W_c \approx 1,7\%$ по массе) составляет $M_c^{\text{мин}} = 18,306$ кг, а с учетом конденсата $M_{c+\text{кон}}^{\text{мин}} = 18,314$ кг.

Массовая влажность плит минераловатных, с учетом конденсации водяного пара к концу января месяца, составляет $W = 100 \cdot (18,314 - 18,0) / 18,0 = 1,74\%$. Коэффициент теплопроводности минеральной ваты типа "РУФ 80" при данной влажности составляет $\lambda = 0,048$ Вт/(м·°С).

Масса конденсата в слое цементно-песчаного раствора за январь месяц на 1 м² площади стяжки составляет:

$$M_k = 0,286 \cdot (27,44 - 11,09) \cdot 24 \cdot 31 / 1000 = 3,48 \text{ гр.}$$

Масса 30 мм слоя стяжки с учетом средней по слою сорбционной влажности ($W_c \approx 4,0\%$ по массе) составляет $M_c^{\text{ст}} = 56,160$ кг, а с учетом конденсата $M_{c+\text{кон}}^{\text{ст}} = 56,163$ кг.

Массовая влажность цементно-песчаного раствора с учетом конденсации водяного пара к концу января месяца составляет

$$W = 100 \cdot (56,160 - 54,0) / 54,0 = 4,0\%,$$

т.е. равно 4 % по массе для условий эксплуатации "Б", приведенных в ТКП 45-2.04-43.

Средние относительные влажности воздуха в порах материалов на основании расчета влажностного режима сечения совмещенного покрытия и средние массовые влажности материалов сведены в таблицу 2.

Результаты расчета показывают, что все материалы совмещенного покрытия, за исключением минеральной ваты "РУФ 80" и стяжки, имеют массовые влажности меньше показателей, приведенных в ТКП 45-2.04-43 для условий эксплуатации "А". Влажность цементно-песчаного раствора стяжки на границе с рулонным гидроизоляционным ковром не превышает показателя для условий эксплуатации "Б" по ТКП 45-2.04-43. Влажность минеральной ваты "РУФ 80" несколько превышает расчетный показатель для условий эксплуатации "Б" по ТКП 45-2.04-43, что учтено повышенным коэффициентом теплопроводности

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Лист
			Б2.060-2.16-ОД						
Изм.	Колич.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата				

данного материала.

Принятые коэффициенты паропроницаемости и теплопроводности при расчетных показателях массовой влажности теплоизоляционных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование материала конструкции	Средняя относительная влажность воздуха в порах материала φ , %	Средняя (по слою) массовая влажность материала W , %	Расчетный коэффициент теплопроводности материала λ , Вт/(м·°С)	Расчетный коэффициент паропроницаемости материала μ , мг/(м·ч·Па)
Железобетон	52,5	0,59	1,92	0,03
Керамзитобетон ($\rho = 800 \text{ кг/м}^3$)	49,6	1,3	0,23	0,075
Цементный раствор	50,5	1,5	0,76	0,09
Пароизоляция	42,4	—	0,17	0,000548
Плиты минераловатные по типу Белтел "РУФ 35"	64,5	менее 0,3	0,0417	0,516
Плиты минераловатные по типу Белтел "РУФ 80"	> 100	1,74 ¹⁾	0,0452	0,393
Пергамин	> 100	—	0,17	0,002
Стяжка из цементно-песчаного раствора	> 100	4,00 ¹⁾	0,93	0,09
Рулонный гидроизоляционный ковер с грунтовкой	> 100	—	0,17	0,0008

Примечание: ¹⁾ — по результатам расчета с учетом скопившейся в порах материала влаги.

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-ОД

Лист

14

Расчетами установлено, что систематического накопления влаги в толще совмещенного покрытия не наблюдается, т.к. период высыхания преобладает над периодом влагонакопления.

Сопrotивление теплопередаче совмещенного покрытия здания составляет:

$$R_T = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{\delta_9}{\lambda_9} + \frac{1}{\alpha_{н}} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,09}{0,23} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,15}{0,0417} + \frac{0,09}{0,048} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,0105}{0,17} + \frac{1}{23} = 6,24$$

(м²·°C)/Вт,

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7, \delta_8, \delta_9, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \lambda_8, \lambda_9$ — толщины, м, и коэффициенты теплопроводности (принятые по результатам расчета влажностного режима), Вт/(м·°C), соответственно, железобетонного перекрытия, керамзитобетона, цементного раствора, пароизоляции, плит минераловатных типу Белтеп "РУФ 35", плит минераловатных типу Белтеп "РУФ 80", пергамина, цементно-песчаной стяжки и рулонного гидроизоляционного ковра с грунтовкой;

$\alpha_{в}$ — коэффициент тепловосприятия внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/(м² °C);

$\alpha_{н}$ — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{н} = 23,0$ Вт/(м² °C).

Принятая конструкция совмещенного покрытия здания обеспечивает нормативное сопротивление теплопередаче по ТКП 45-2.04-43.

5 УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

5.1 Кровельные работы следует выполнять в соответствии с проектом производства работ (ППР), разработанным в соответствии с ТКП 45-1.03-161, по технологическим картам на отдельные виды работ. При устройстве кровельного ковра механическим креплением к несущему основанию следует руководствоваться ТТК-500586454.010, при устройстве кровельного ковра путем наплавления материалов - ТТК-500586454.009.

Инв. N подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. N							Б2.060-2.16-ОД	Лист
			15							
Изм.	Колич.	Лист	Недок	Подпись	Дата					

5.2 При производстве работ на строительной площадке необходимо соблюдать требования по технике безопасности, охране труда и окружающей среды ТКП 45-1.03-40, ТКП 45-1.03-44, ППБ Беларуси 01-2014, инструкций по охране труда, разработанных и утвержденных в установленном порядке.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N					Б2.060-2.16-ОД	Лист
			Изм.	Колич	Лист	№ док		Подпись

Рекомендуемые области применения материалов "IzoLUX"

Наименование слоя	Применяемые материалы
Праймер	Праймер битумный «IzoLUX» по ТУ BY 500586454.006-2015
Пароизоляция	IzoLUX оптимал ТПП-3,0кг (К-СТ-Б-ПП/ПП-3,0кг по СТБ 1107)
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка	«Тайфун Мастер» №44 по СТБ 1307
Нижний слой кровельного ковра	IzoLUX стандарт ТПП-3,5кг; 4,0кг; 3,0мм (К-СТ-БЭ-ПП/ПП-3,5кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ТПП-4,0кг (К-СТ-БЭ-ПП/ПП-4,0кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ТПП-3,0мм (К-СТ-БЭ-ПП/ПП-3,0мм по СТБ 1107)
Нижний дополнительный слой материала	IzoLUX стандарт ЭПП-3,5кг (К-ПХ-БЭ-ПП/ПП-3,5кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ЭПП-4,0кг (К-ПХ-БЭ-ПП/ПП-4,0кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ЭПП-3,0мм (К-ПХ-БЭ-ПП/ПП-3,0мм по СТБ 1107)
Верхний слой кровельного ковра	IzoLUX стандарт ТКП-4,5кг (К-СТ-БЭ-К/ПП-4,5кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ТКП-5,0кг (К-СТ-БЭ-К/ПП-5,0кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ТКП-4,0мм (К-СТ-БЭ-К/ПП-4,0мм по СТБ 1107)
Верхний дополнительный слой материала	IzoLUX стандарт ЭКП-4,5кг (К-ПХ-БЭ-К/ПП-4,5кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ЭКП-5,0кг (К-ПХ-БЭ-К/ПП-5,0кг по СТБ 1107)
	IzoLUX стандарт ЭКП-4,0мм (К-ПХ-БЭ-К/ПП-4,0мм по СТБ 1107)
Битумно-полимерная мастика	Мастика кровельная и гидроизоляционная битумно-полимерная МБПХ «IzoLUX» по СТБ 1262
Кладочный состав	«Тайфун Мастер» №17 по СТБ 1307
Штукатурный слой	«Тайфун Мастер» №21 по СТБ 1307

Взам. инв. N

Инд. N подл. Подпись и дата

Инд. N подл. Подпись и дата

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				<i>[Подпись]</i>	12.16
				<i>[Подпись]</i>	12.16
				<i>[Подпись]</i>	12.16

Б2.060-2.16-М

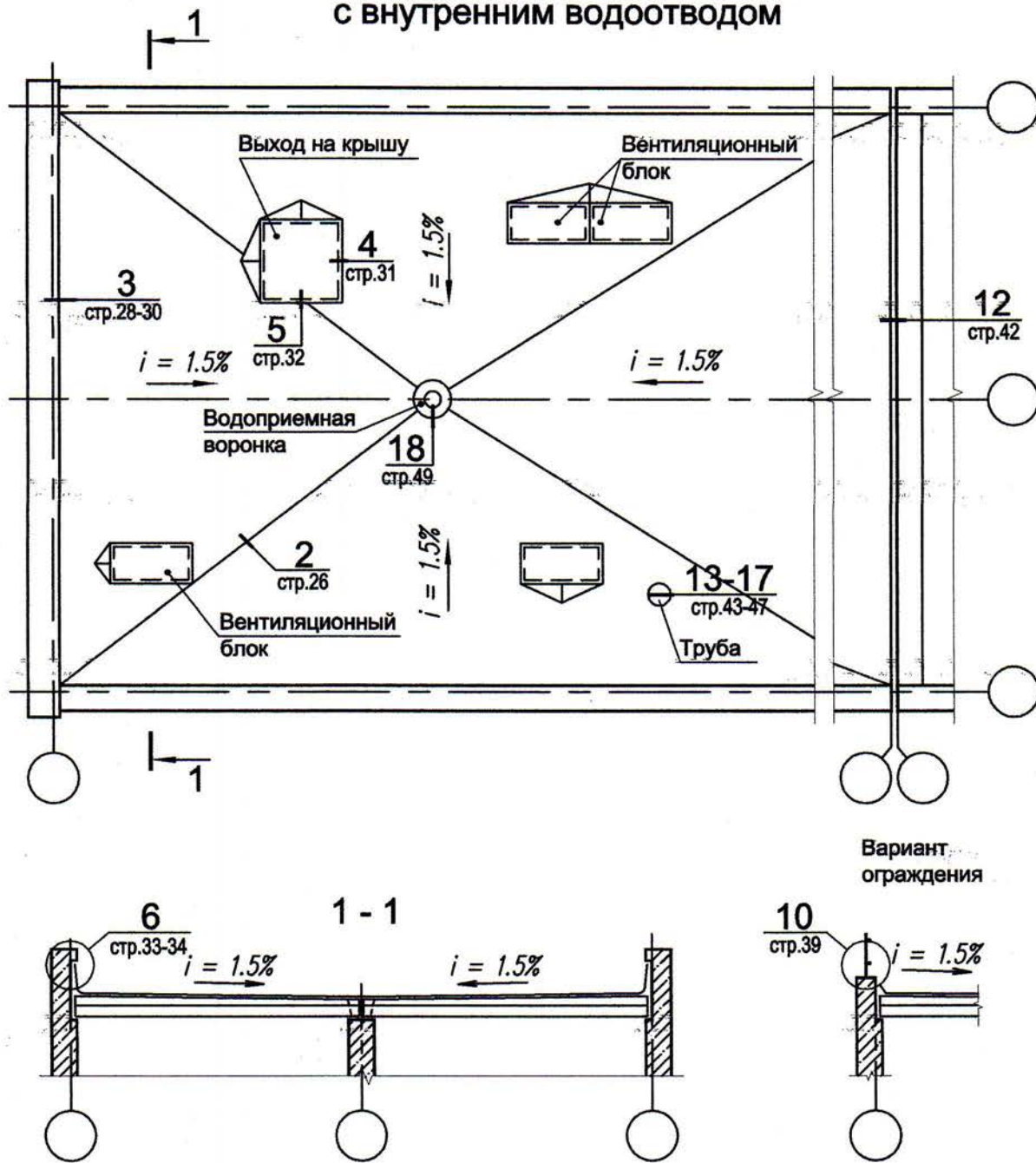
Рекомендуемые области
применения материалов
"IzoLUX"

Стадия	Лист	Листов
С	1	1



РУП "Институт БелНИИС"
г. Минск

Схема плана и разреза крыши с внутренним водоотводом



Инв. N подл.	Подпись и дата				
	Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись
Взам. инв. N	Зав. отд.	Сапоненка			12.16
	Вед. инж.	Руденя			12.16
	Н. контр.	Крутилин			12.16

Б2.060-2.16-1

Узлы и детали устройства плоских кровель с применением кровельных материалов "IzoLUX"

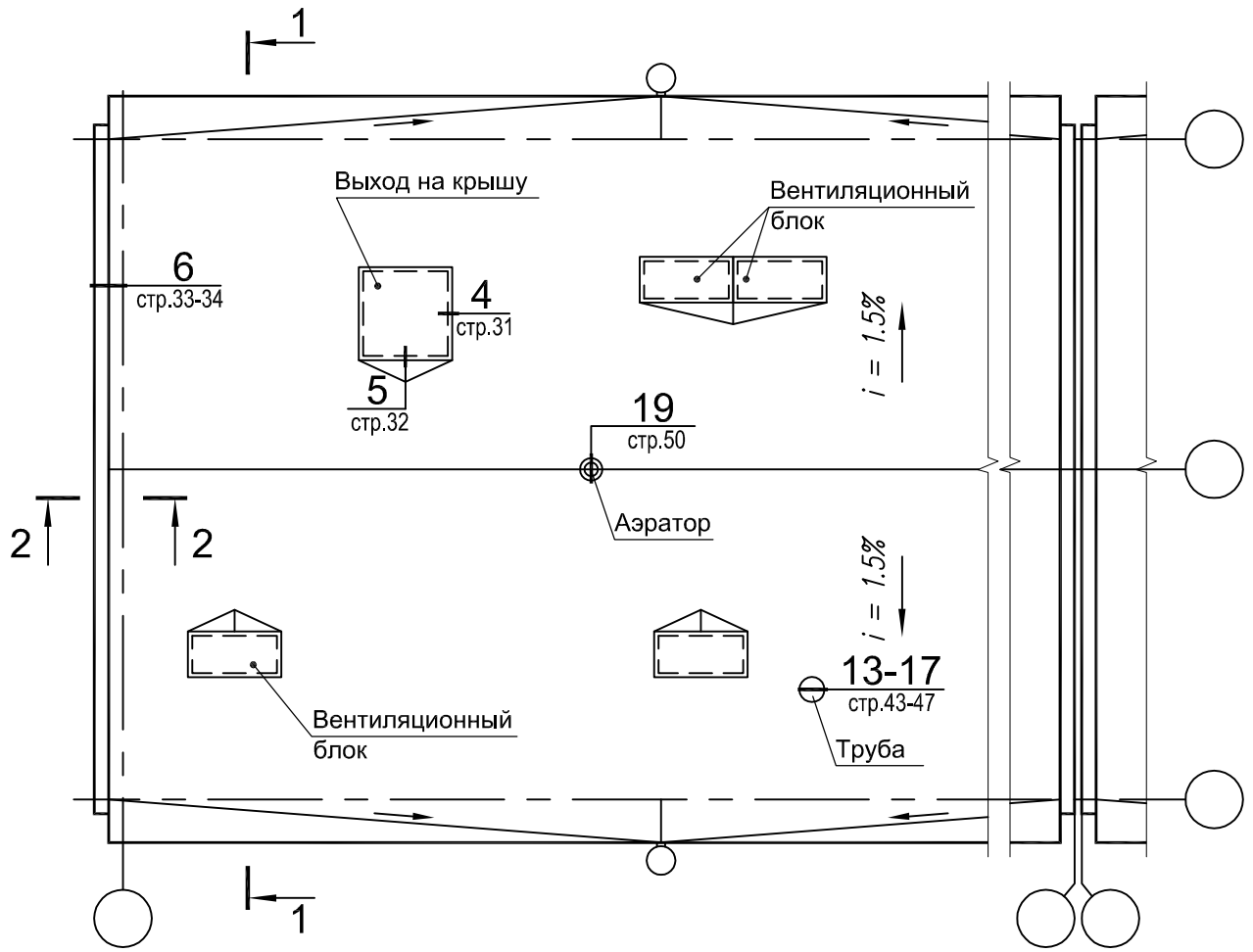
Стадия	Лист	Листов
С	1	3

План и поперечный разрез крыши

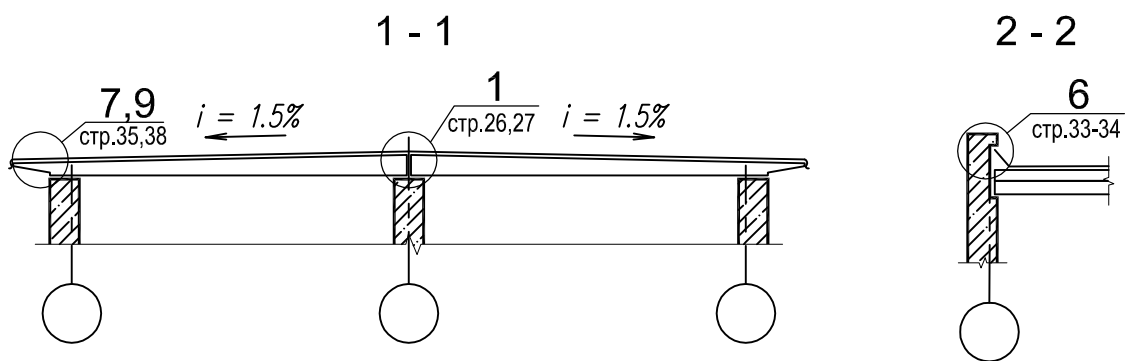


РУП "Институт БелНИИС"
г. Минск

Схема плана и разреза крыши с наружным организованным водоотводом



Вариант ограждения



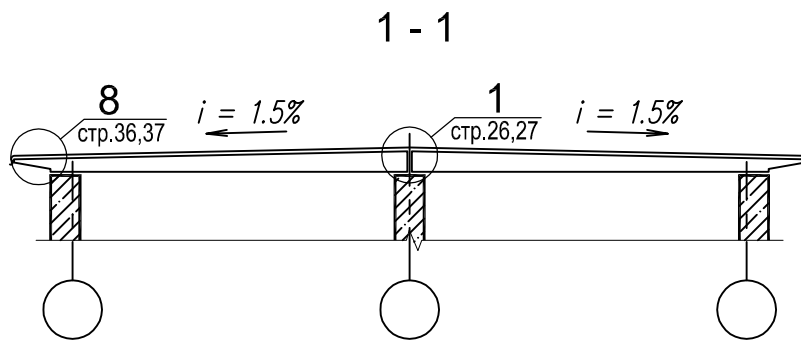
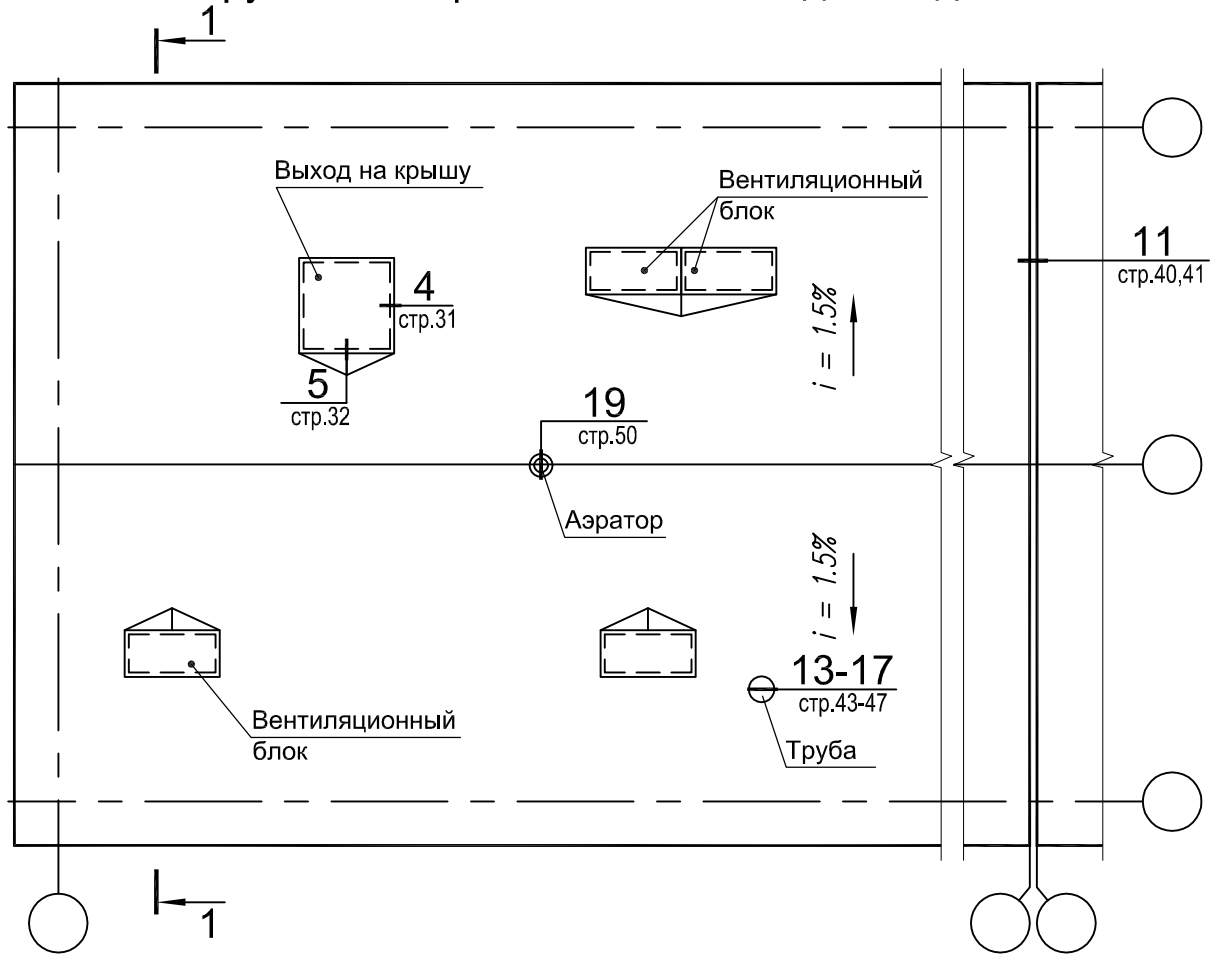
Инв. N подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------

Изм.	Колич	Лист	Недоп	Подпись	Дата
------	-------	------	-------	---------	------

Б2.060-2.16-1

Лист
2

Схема плана и разреза крыши с наружным неорганизованным водоотводом



Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-2

Лист
3

Схема укладки рулонных материалов с разбежкой швов

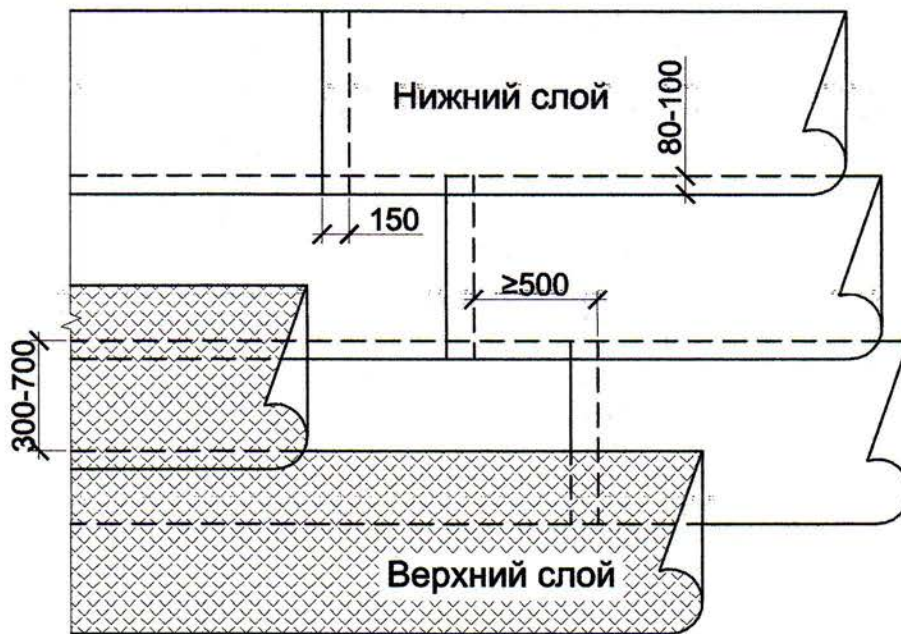
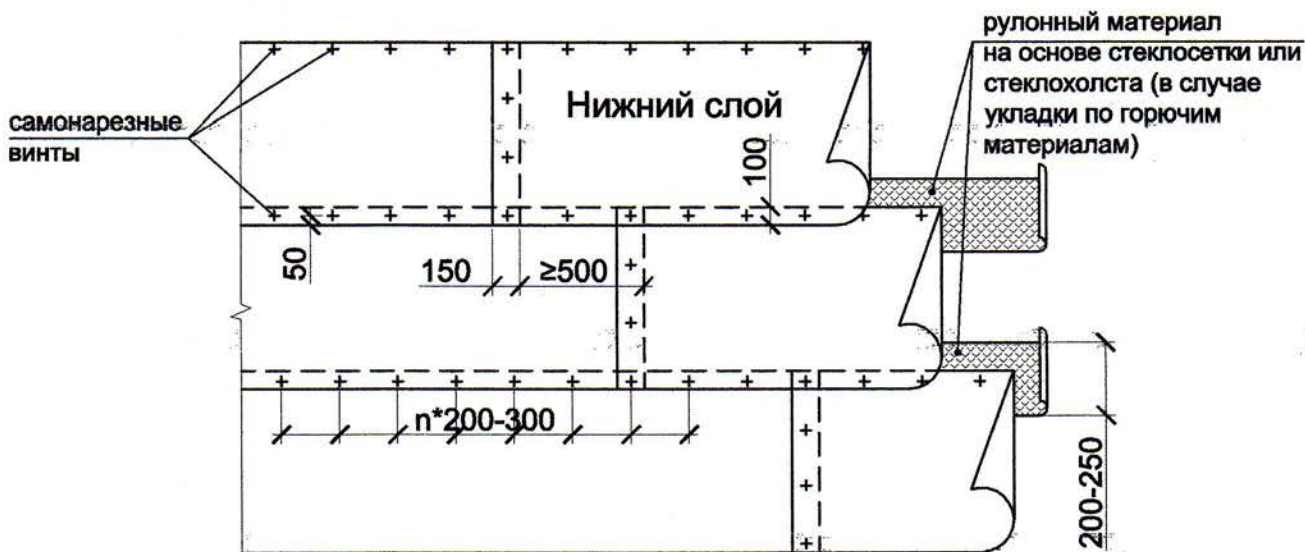


Схема механического крепления нижнего слоя рулонного материала



Количество крепежных элементов на 1 м² поверхности кровли должно быть не менее требуемого по расчету.

Б2.060-2.16-2

Узлы и детали устройства плоских кровель с применением кровельных материалов "IzoLUX"

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

Зав. отд.	Сапоненка	<i>[Signature]</i>	12.16
-----------	-----------	--------------------	-------

Вед. инж.	Руденя	<i>[Signature]</i>	12.16
-----------	--------	--------------------	-------

Н. контр.	Крутилин	<i>[Signature]</i>	12.16
-----------	----------	--------------------	-------

Стадия	Лист	Листов
С	1	4

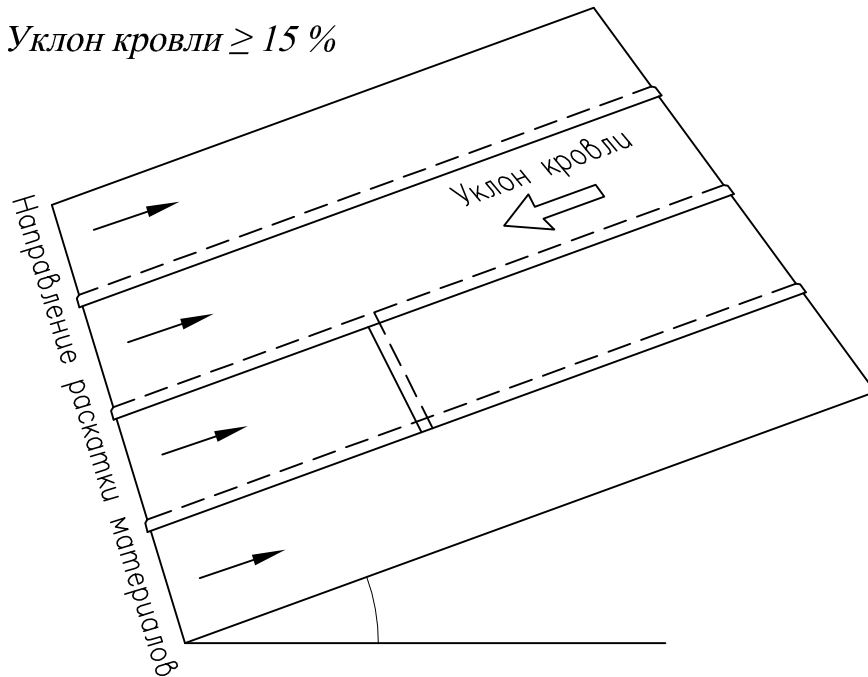
Схема укладки рулонных материалов, устройство кровли



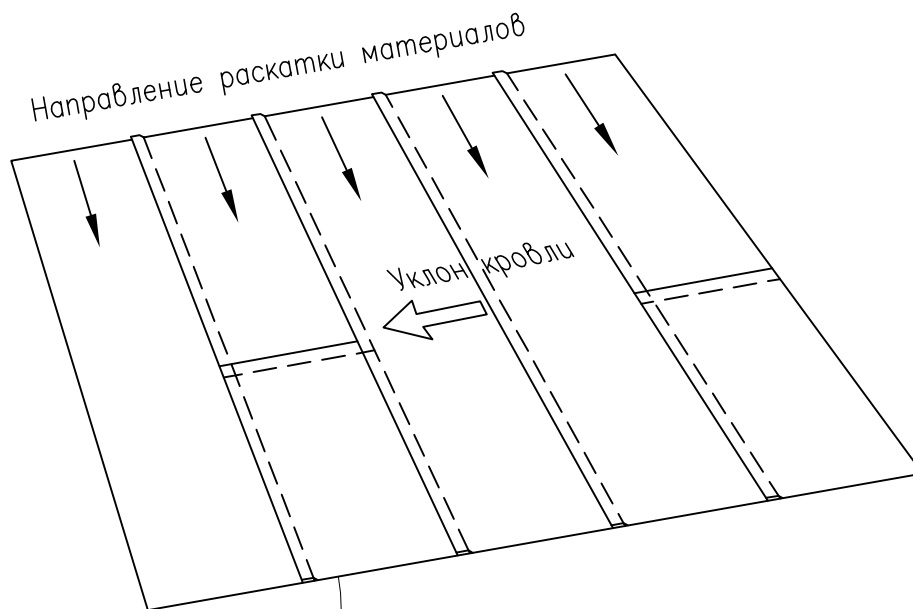
РУП "Институт БелНИИС"
г. Минск

Схема укладки рулонных материалов в зависимости от уклона кровли

Уклон кровли $\geq 15\%$



Уклон кровли $< 15\%$



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

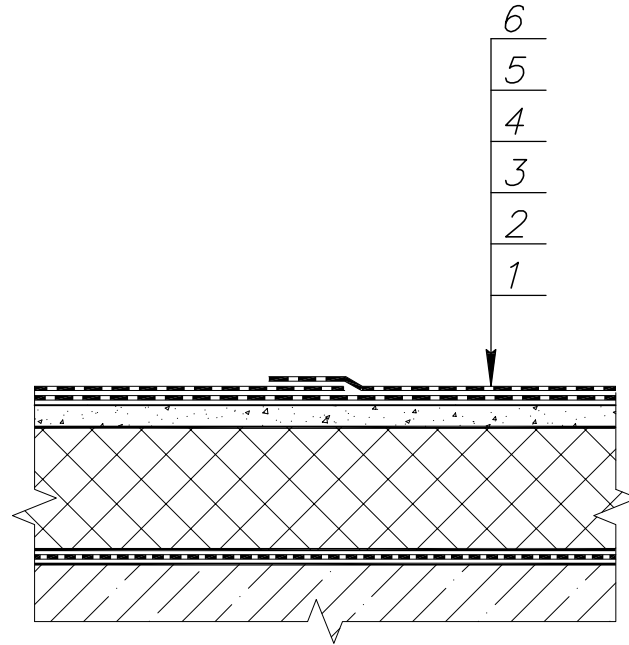
Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-2

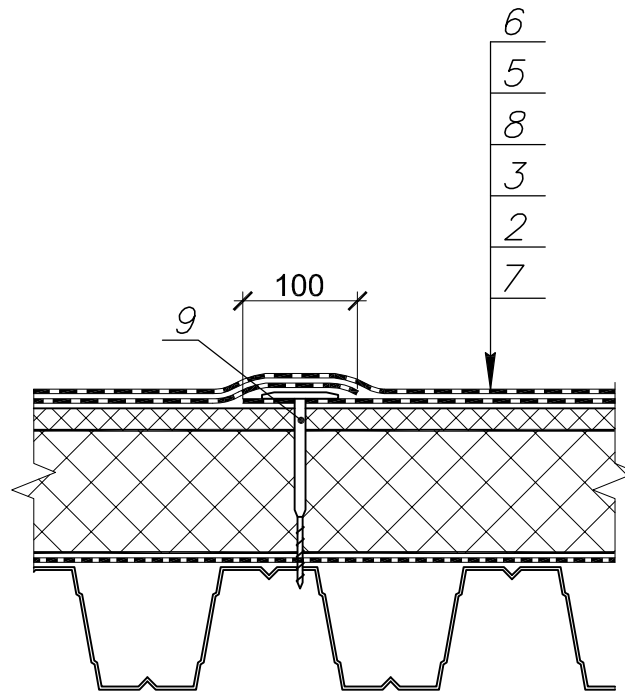
Лист

2

Устройство рядовой кровли на бетонном основании



Механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к основанию



1 – Несущая конструкция
2 – Пароизоляция
3 – Теплоизоляция
4 – Армированная выравнивающая
стяжка

5 – Нижний слой кровельного ковра
6 – Верхний слой кровельного ковра
7 – Профнастил
8 – Жесткая теплоизоляционная плита
9 – Самонарезной винт

Взам. инв. N

Инв. N подл. Подпись и дата

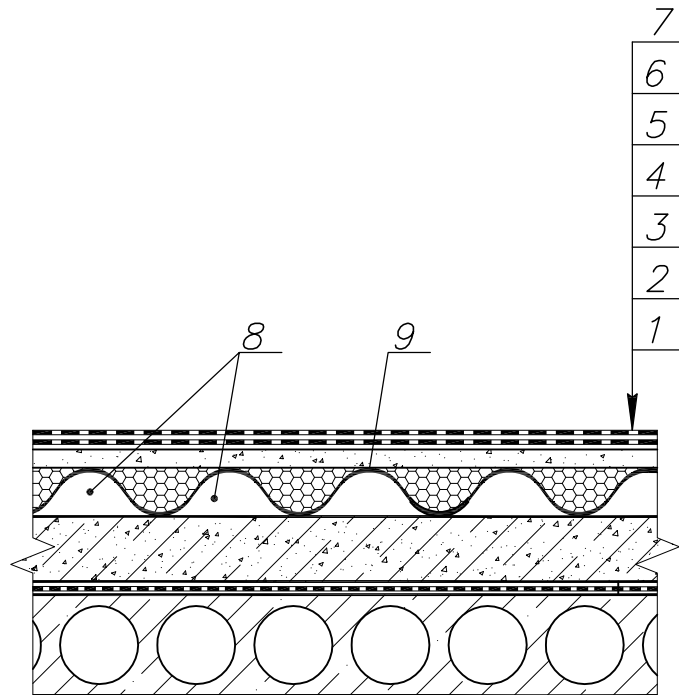
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-2

Лист

3

Устройство рядовой вентилируемой кровли на бетонном основании



- 1 – Железобетонная многослойная плита
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Ячеистобетонные плиты ($\rho = 600 \text{ кг/м}^3$)
- 4 – Засыпка смесью керамзитового гравия, щебня гранита и боя кирпича
- 5 – Выравнивающая стяжка
- 6 – Нижний слой кровельного ковра
- 7 – Верхний слой кровельного ковра
- 8 – Вентилируемые наружным воздухом каналы
- 9 – Волнистый асбестоцементный лист

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

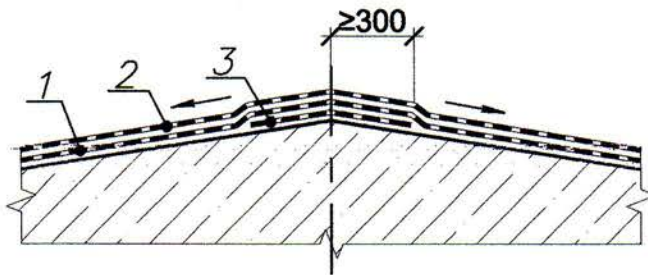
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-2

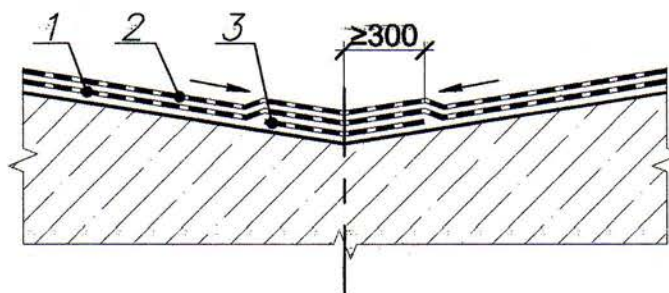
Лист

4

1 **конек кровли**



2 **ендова кровли**



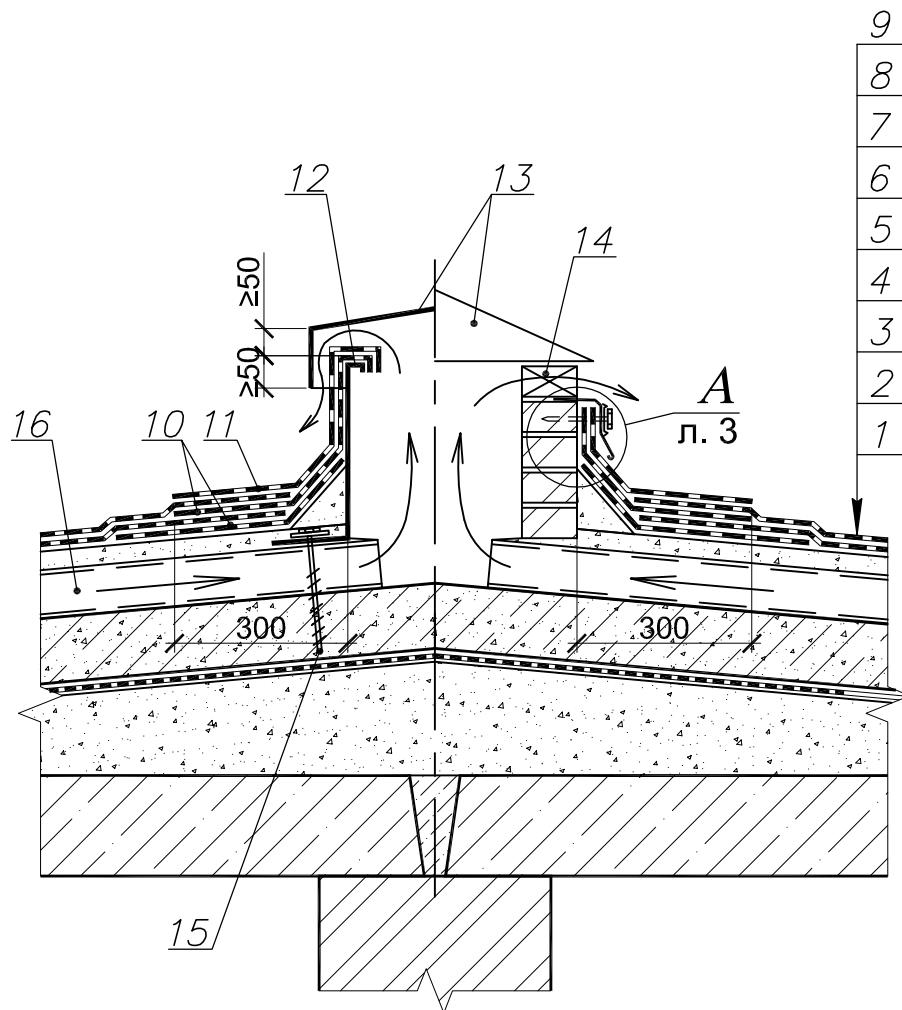
- 1 – Нижний слой кровельного ковра
- 2 – Верхний слой кровельного ковра
- 3 – Нижний дополнительный слой материала

Данный лист смотреть совместно с листами 1-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл.	Взам. инв. N						Б2.060-2.16-3		
	Подпись и дата						Узлы и детали устройства плоских кровель с применением кровельных материалов "IzoLUX"		
Инв. N подл.	Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
	Зав. отд.			Сапоненка	<i>[Signature]</i>	12.16	С	1	26
	Вед. инж.			Руденя	<i>[Signature]</i>	12.16			
	Н. контр.			Крутилин	<i>[Signature]</i>	12.16	Узлы кровли		
							 РУП "Институт БелНИИС" г. Минск		

1

Устройство конька в вентилируемой кровле



- | | |
|--|---|
| 1 – Железобетонная многоспустотная плита | 10 – Нижний дополнительный слой материала |
| 2 – Разуклонка из легкого бетона | 11 – Верхний дополнительный слой материала |
| 3 – Пароизоляция | 12 – Короб из оцинкованной стали |
| 4 – Ячеистобетонные плиты (600 кг/м^3) | 13 – Колпак из оцинкованной стали |
| 5 – Засыпка смесью керамзитового гравия, щебня гранита и боя кирпича | 14 – Разреженная кирпичная кладка |
| 6 – Волнистый асбестоцементный лист | 15 – Самонарезной винт |
| 7 – Выравнивающая стяжка | 16 – Вентилируемые наружным воздухом каналы |
| 8 – Нижний слой кровельного ковра | |
| 9 – Верхний слой кровельного ковра | |

Данный лист смотреть совместно с листами 2-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N

Инв. N

Инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

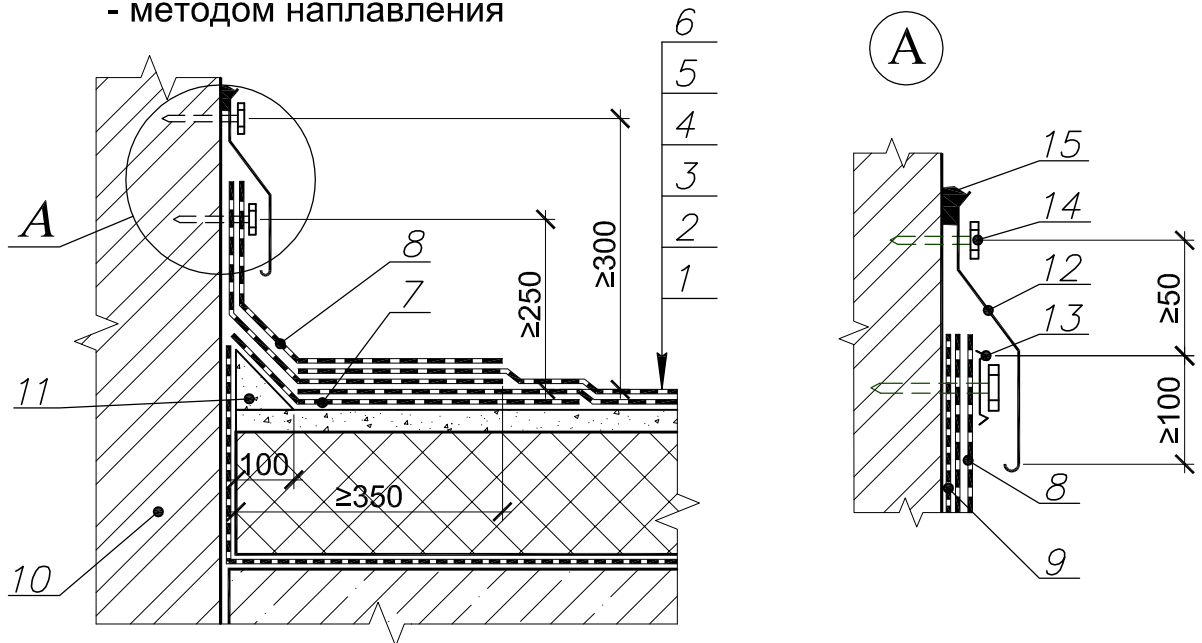
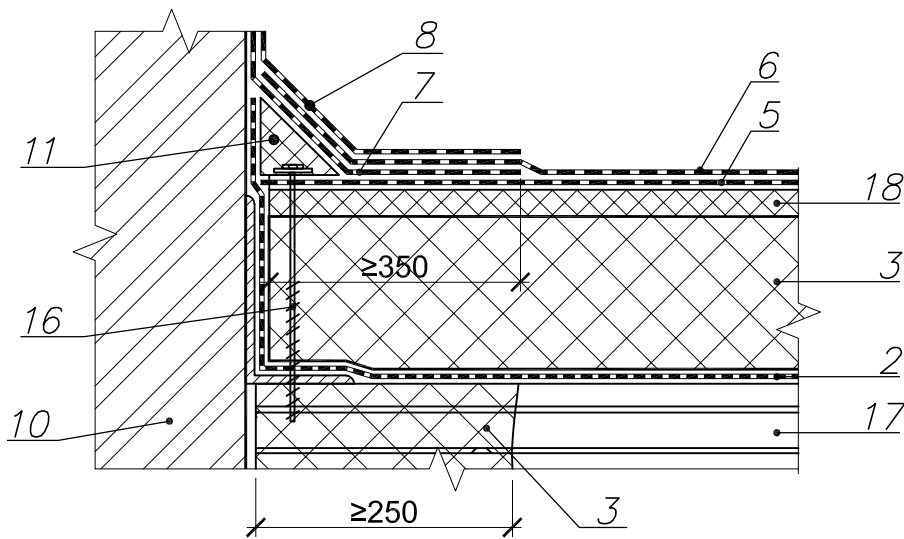
Лист

2

3

Примыкание к вертикальной поверхности

- методом наплавления

- механическим креплением нижнего слоя
кровельного ковра к несущему основанию

- | | |
|---|--|
| 1 – Несущая конструкция | 11 – Наклонный бортик (бетонный или жесткая теплоизоляционная плита) |
| 2 – Пароизоляция | 12 – Оцинкованный металлический фартук |
| 3 – Теплоизоляция | 13 – Прижимная планка |
| 4 – Армированная выравнивающая стяжка | 14 – Дюбель |
| 5 – Нижний слой кровельного ковра | 15 – Атмосферостойкий герметик |
| 6 – Верхний слой кровельного ковра | 16 – Самонарезной винт |
| 7 – Нижний дополнительный слой материала | 17 – Профнастил |
| 8 – Верхний дополнительный слой материала | 18 – Жесткая теплоизоляционная плита |
| 9 – Праймер битумный | |
| 10 – Оштукатуренная стена | |

Данный лист смотреть совместно с листом 1 Б2.060-2.16-1

Взам. инв. №

Инв. № подл. Подпись и дата

Изм. Колич. Лист

№ док. Подпись Дата

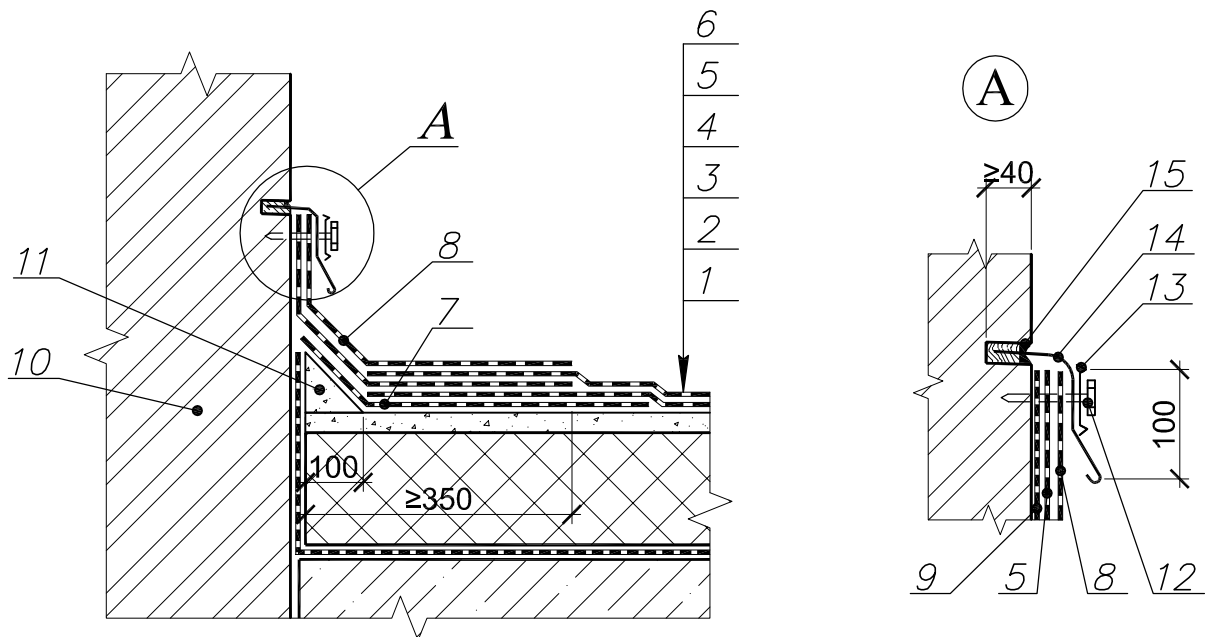
Б2.060-2.16-3

Лист

3

3

Примыкание к вертикальной поверхности с креплением фартука в штрабе



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Верхний дополнительный слой материала
- 9 – Праймер битумный
- 10 – Оштукатуренная стена
- 11 – Наклонный бортик
- 12 – Дюбель
- 13 – Прижимная планка
- 14 – Оцинкованный фартук
- 15 – Атмосферостойкий герметик

Узел крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу см. на листе 3
Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листом 1 Б2.060-2.16-1

Инв. № подл. Подпись и дата
Взам. инв. №

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

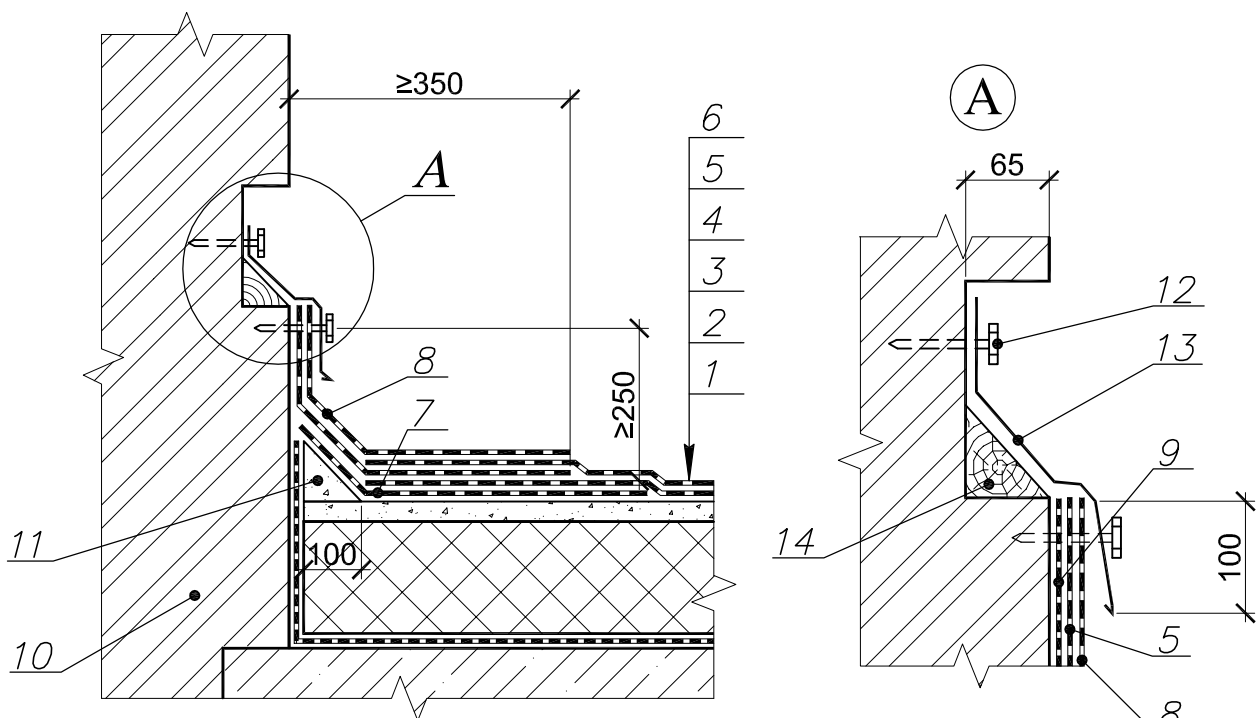
Б2.060-2.16-3

Лист

4

3

Примыкание к вертикальной поверхности с подведением кровельного ковра под выдру



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Верхний дополнительный слой материала
- 9 – Праймер битумный
- 10 – Оштукатуренная стена
- 11 – Наклонный бортик
- 12 – Дюбель
- 13 – Оцинкованный фартук
- 14 – Деревянный брусок

Узел крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу см. на листе 3
Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листом 1 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

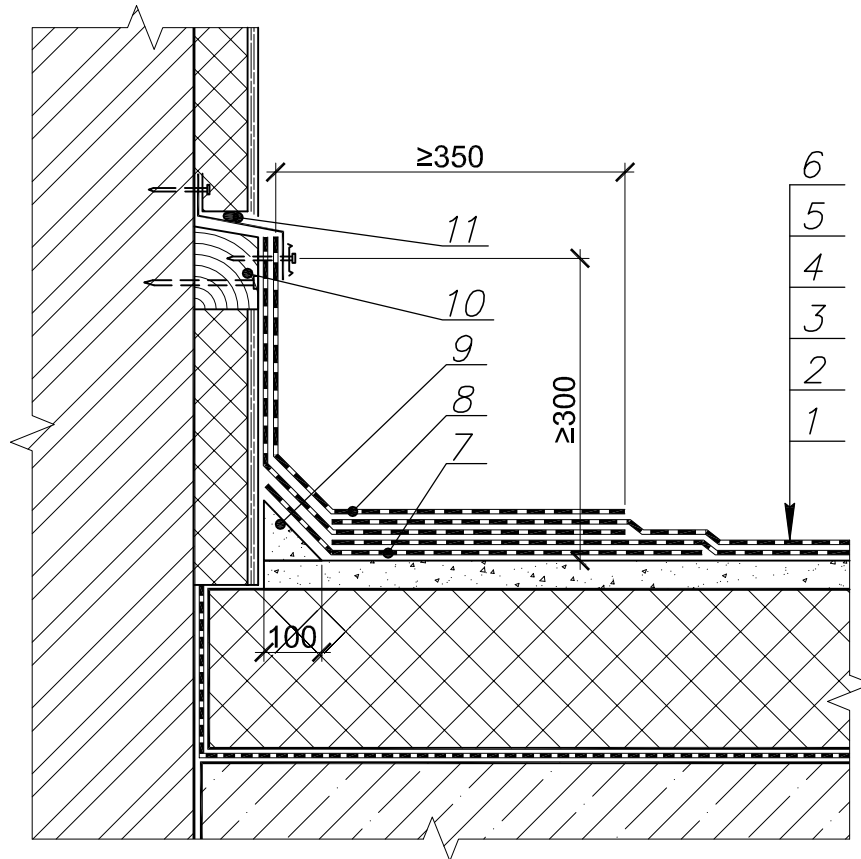
Б2.060-2.16-3

Лист

5

4

Примыкание к утепляемой стене



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Верхний дополнительный слой материала
- 9 – Наклонный бортник
- 10 – Деревянный брусок
- 11 – Атмосферостойкий герметик

Узел крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу см. на листе 3
Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листами 1-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

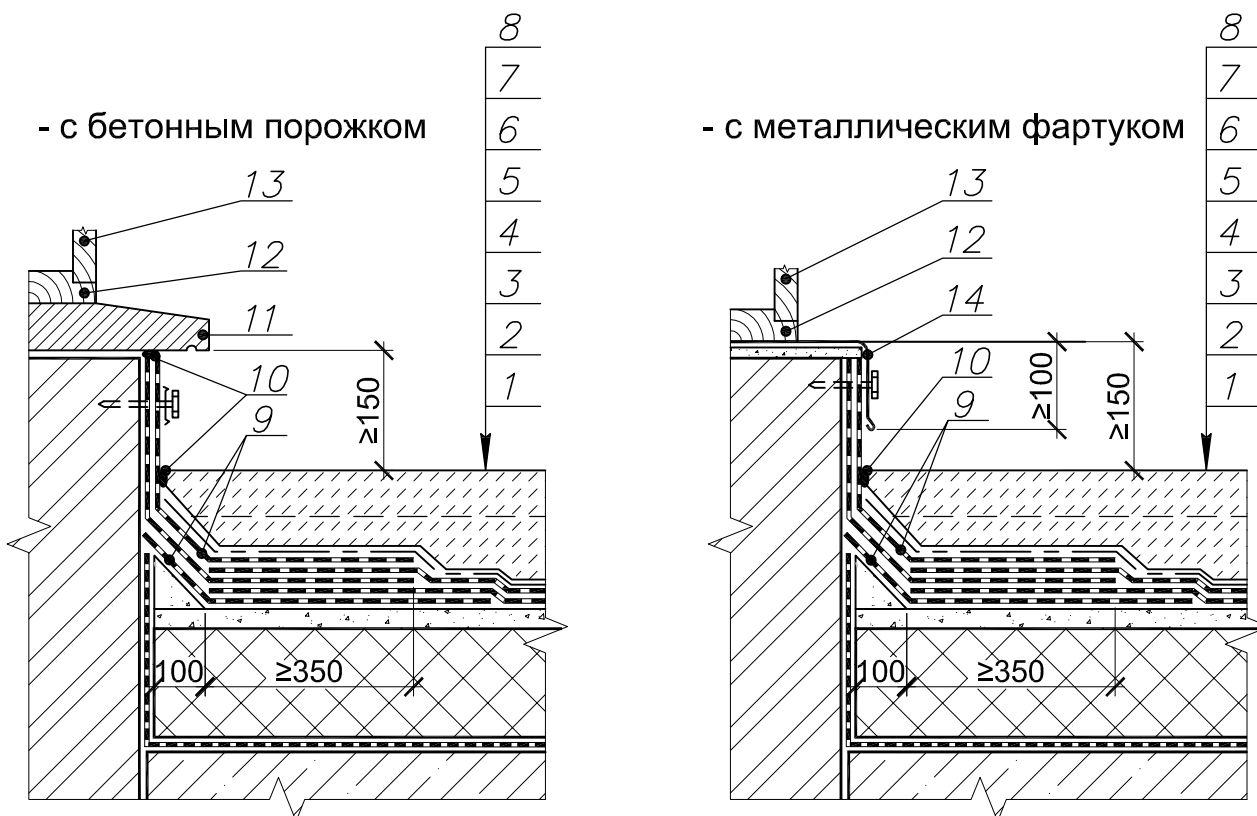
Б2.060-2.16-3

Лист

6

5

Примыкание кровельного ковра к дверному проему



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Утеплитель
- 4 – Армированная выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Геотекстиль
- 8 – Армированный бетон не ниже М150
- 9 – Дополнительный верхний и нижний слой материала
- 10 – Битумно-полимерная мастика
- 11 – Бетонная плита порога
- 12 – Дверная коробка
- 13 – Дверь
- 14 – Оцинкованный металлический фартук

Узел крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу см. на листе 3
Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листами 1-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

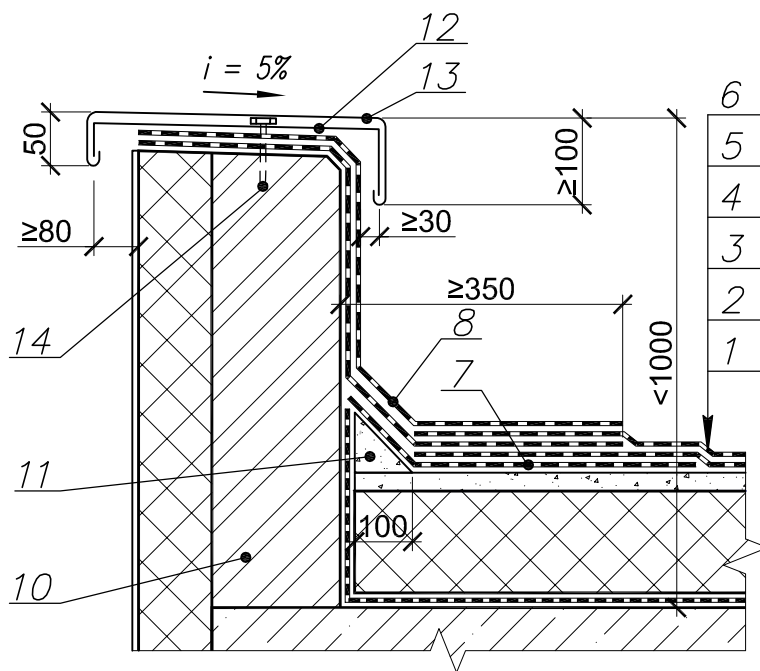
Лист

7

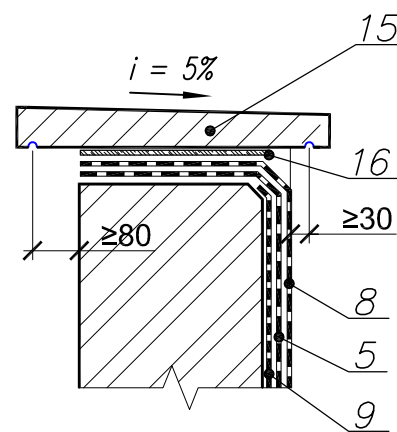
6

Примыкание кровли к наружной стене с выводом на парапет

- с использованием
металлического фартука



- с использованием
парапетной плиты



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Верхний дополнительный слой материала
- 9 – Праймер битумный
- 10 – Наружная стена с утеплением
- 11 – Наклонный бортик
- 12 – Костыль
- 13 – Металлический фартук
- 14 – Дюбель
- 15 – Парапетная плита
- 16 – Кладочный состав

Узел крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу см. на листе 3
Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листами 1-2 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

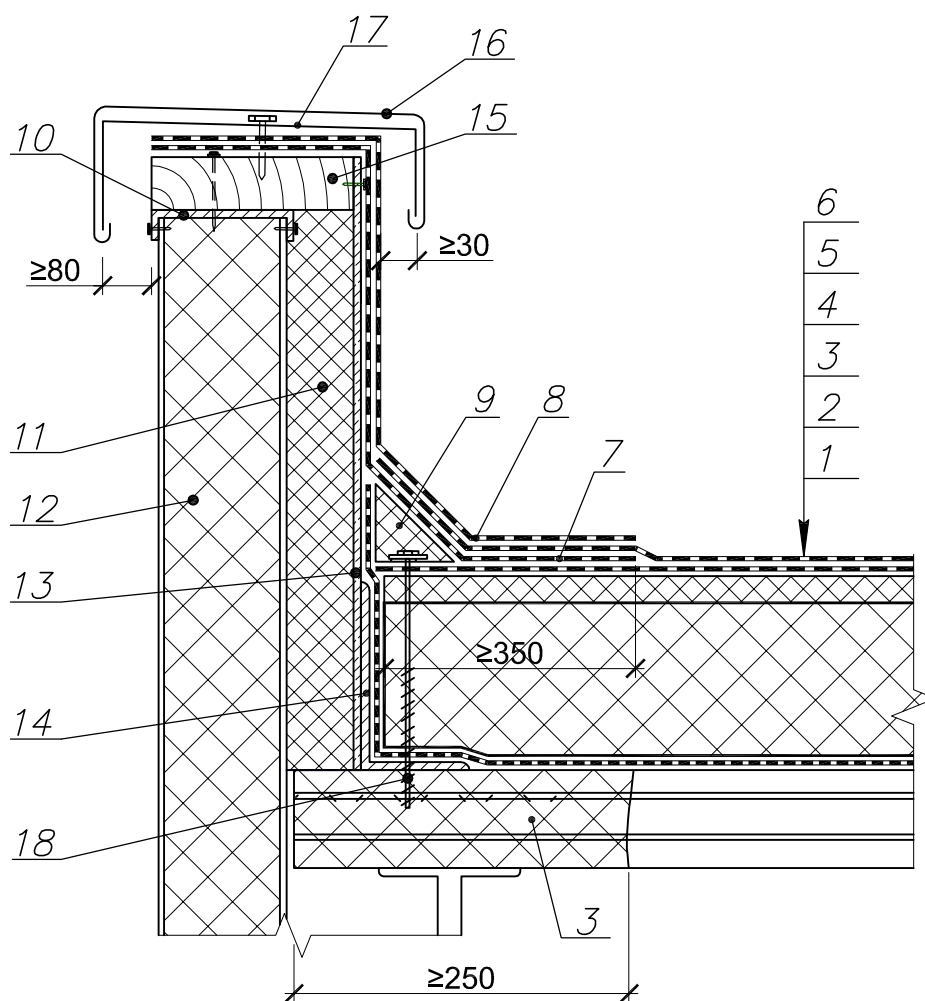
Б2.060-2.16-3

Лист

8

6

Примыкание кровли к сэндвич-панели с выводом на парапет



- | | |
|---|--|
| 1 – Профнастил | 9 – Наклонный бортик (жесткая теплоизоляционная плита) |
| 2 – Пароизоляция | 10 – Металлический профиль |
| 3 – Теплоизоляция | 11 – Минераловатный утеплитель |
| 4 – Жесткая теплоизоляционная плита | 12 – Сэндвич-панель |
| 5 – Нижний слой кровельного ковра | 13 – Лист АЦЛ или ЦСП |
| 6 – Верхний слой кровельного ковра | 14 – Стальной уголок |
| 7 – Нижний дополнительный слой материала | 15 – Деревянная плита |
| 8 – Верхний дополнительный слой материала | 16 – Отлив из оцинкованной стали |
| | 17 – Костыль |
| | 18 – Самонарезной винт |

Данный лист смотреть совместно с листами 1-2 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

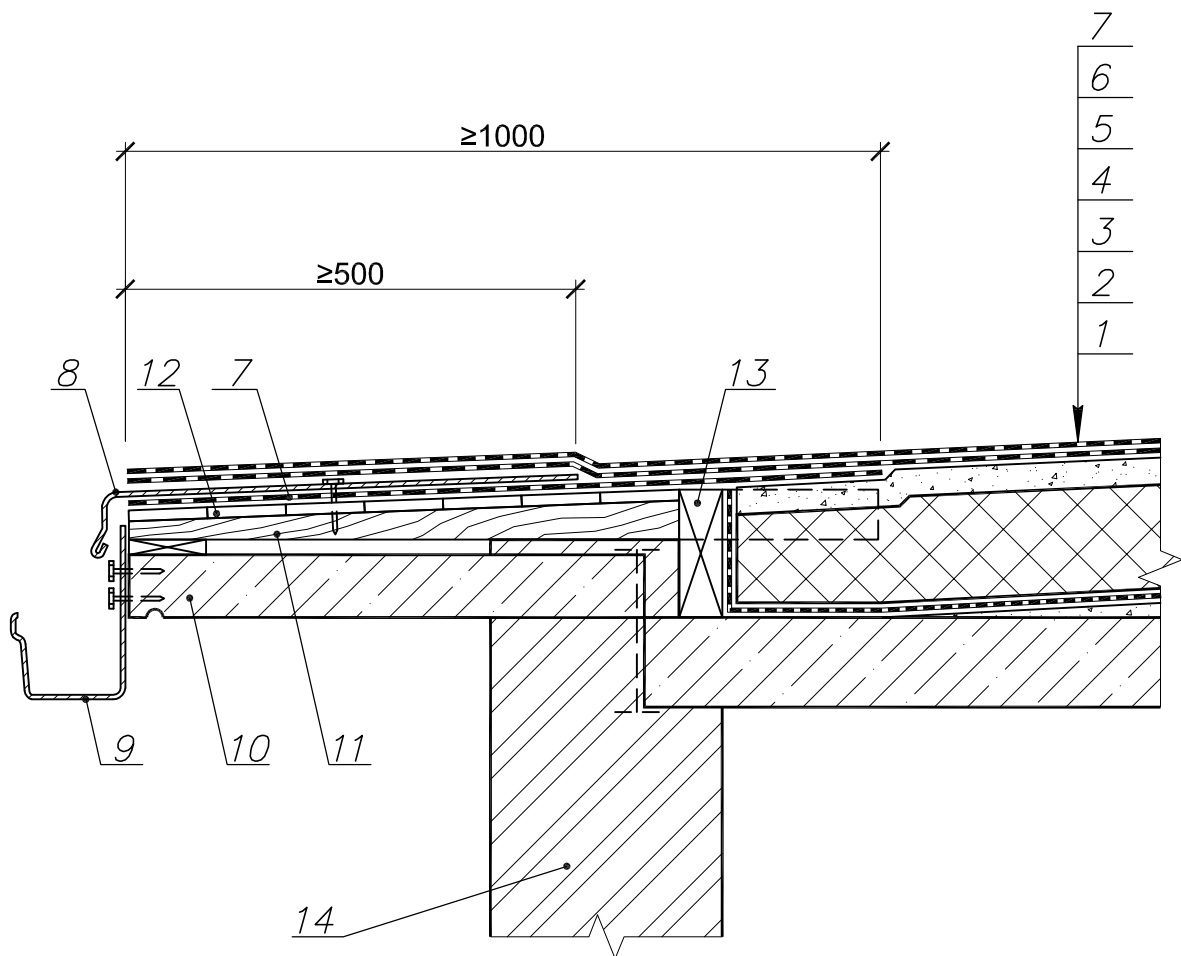
Б2.060-2.16-3

Лист

9

7

Устройство бокового свеса с использованием карнизной плиты



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Армированная выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Отлив из оцинкованной стали
- 9 – Водоприемный желоб
- 10 – Карнизная плита
- 11 – Бруски (кобылки) с шагом 600–800 мм
- 12 – Сплошной дощатый настил
- 13 – Брус
- 14 – Несущая стена

Данный лист смотреть совместно с листом 2 Б2.060-2.16-1

Инв. № подл. Подпись и дата
Взам. инв. №

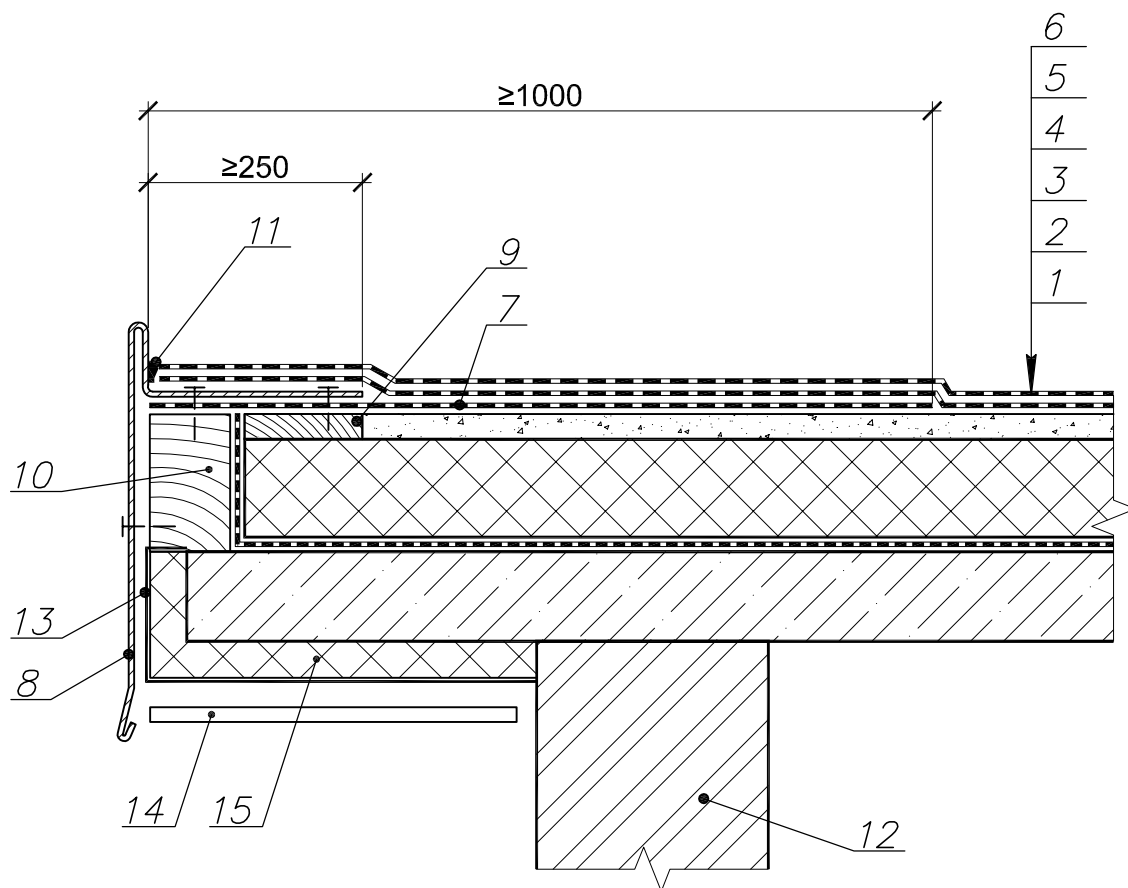
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

Лист
10

8

Устройство бокового свеса с использованием плиты покрытия



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Армированная выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Гнутый металлический профиль
- 9 – Брус деревянный в стяжке
- 10 – Брус (антисептированный деревянный или металлический)
- 11 – Атмосферостойкий герметик
- 12 – Несущая стена
- 13 – Ветрозащитная пленка
- 14 – Подшивка карнизного свеса
- 15 – Жесткая теплоизоляционная плита

Данный лист смотреть совместно с листом 3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

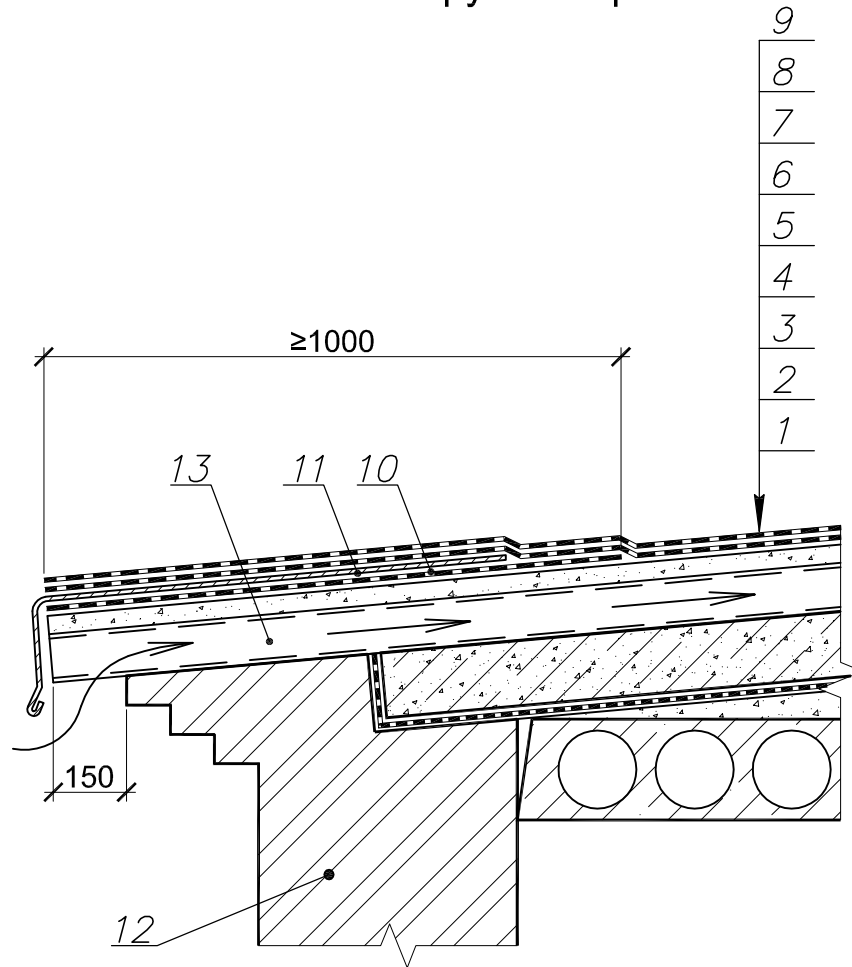
Изм.	Колич.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

Лист
11

8'

Устройство бокового свеса в вентилируемой кровле



- 1 – Железобетонная многопустотная плита
 2 – Разуклонка из легкого бетона
 3 – Пароизоляция
 4 – Ячеистобетонные плиты (600 кг/м³)
 5 – Засыпка смесью керамзитового гравия, щебня гранита и боя кирпича
 6 – Волнистый асбестоцементный лист
 7 – Выравнивающая стяжка
 8 – Нижний слой кровельного ковра
 9 – Верхний слой кровельного ковра

- 10 – Нижний дополнительный слой материала
 11 – Отлив из оцинкованной стали
 12 – Наружная стена
 13 – Вентилируемые наружным воздухом каналы

Данный лист смотреть совместно с листом 3 Б2.060-2.16-1

Взам. инв. Л

Инв. Л подл. Подпись и дата

Инв. Л подл.

Изм.	Колич	Лист	Недоп	Подпись	Дата

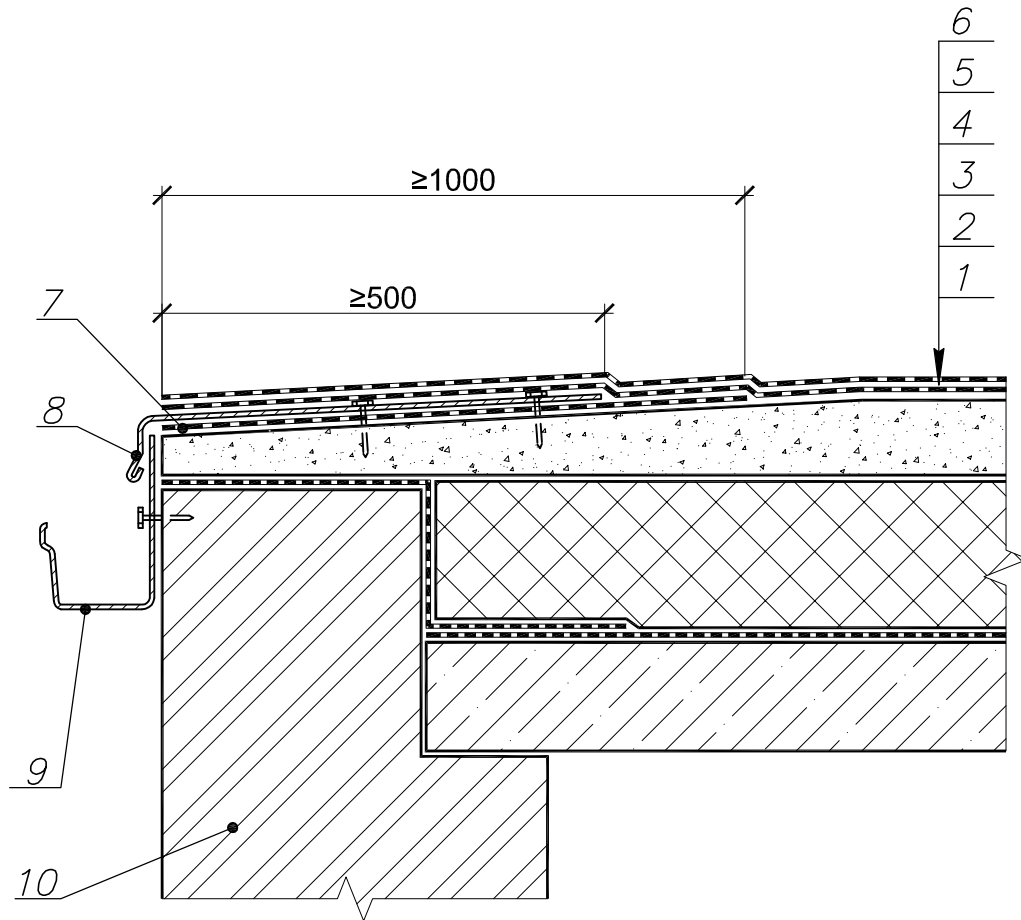
Б2.060-2.16-3

Лист

12

9

Устройство наружного водоотвода



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Армированная выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Отлив из оцинкованной стали
- 9 – Водоприемный желоб
- 10 – Оштукатуренная несущая стена

Данный лист смотреть совместно с листом 2 Б2.060-2.16-1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата

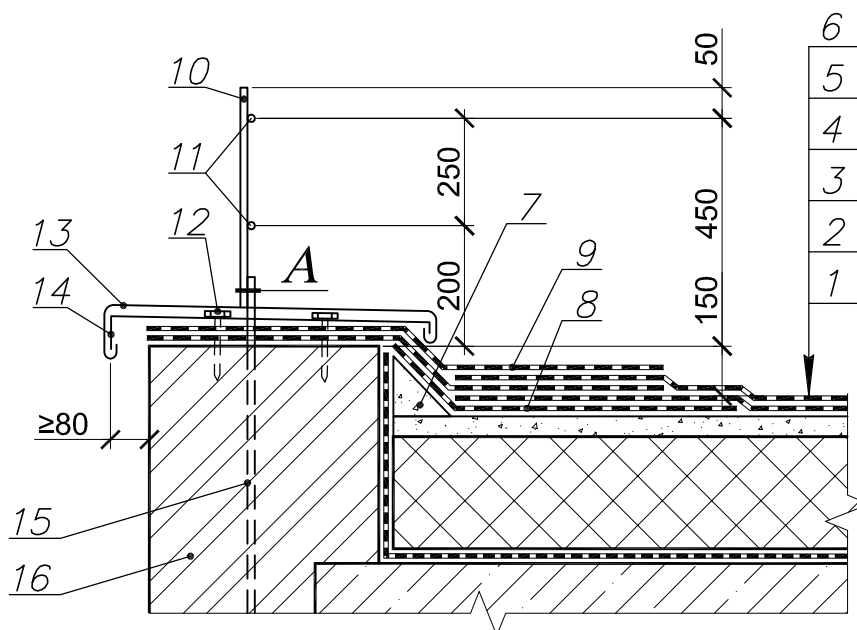
Б2.060-2.16-3

Лист

13

10

Устройство карнизного узла с решетчатым ограждением



A



Приварить
по высоте анкер-
ного выпуска

- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Армированная выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Наклонный бортик
- 8 – Нижний дополнительный слой материала
- 9 – Верхний дополнительный слой материала
- 10 – Стойка $\varnothing 20$ S240 с шагом 1200 мм
- 11 – $\varnothing 16$ S500 по периметру крыши
- 12 – Дюбели с шагом 600 мм
- 13 – Металлический фартук
- 14 – Кровельный костыль
- 15 – Анкерный выпуск $\varnothing 20$ S240
- 16 – Несущая стена

Данный лист смотреть совместно с листом 1 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм. Колич. Лист Недок. Подпись Дата

Б2.060-2.16-3

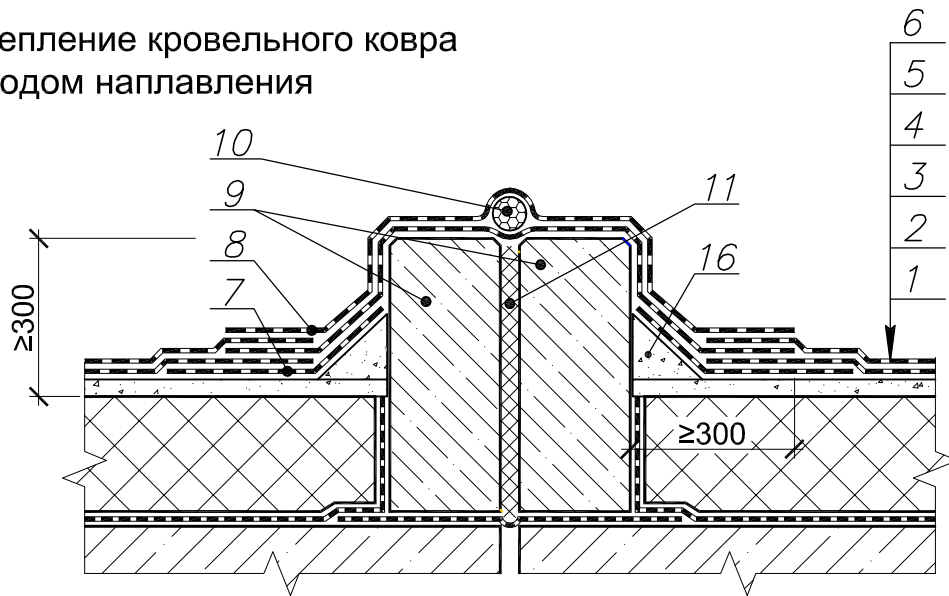
Лист

14

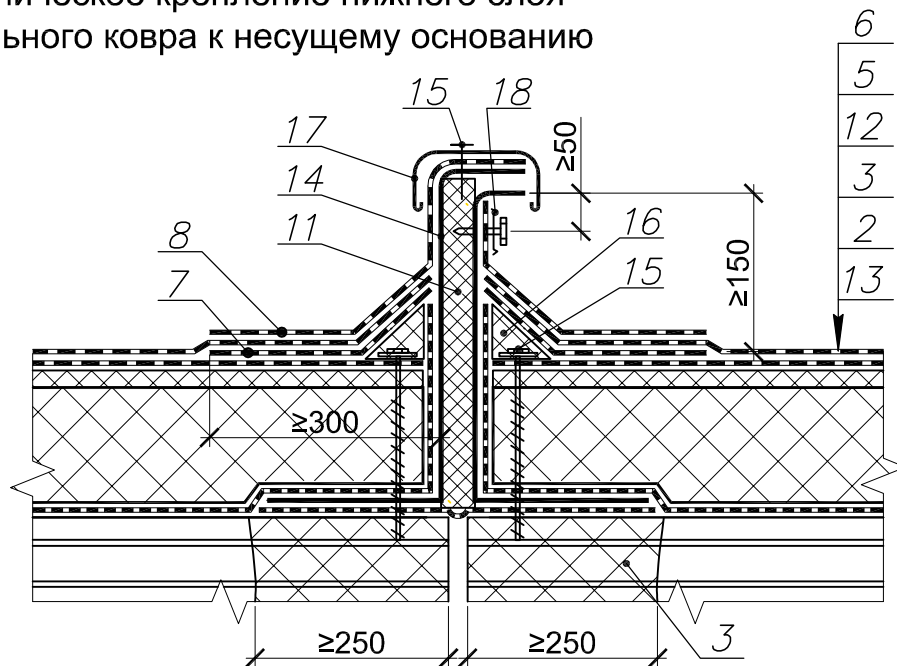
11

Устройство температурно-деформационного шва

- крепление кровельного ковра методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к несущему основанию



1 - Несущая конструкция

2 - Пароизоляция

3 - Теплоизоляция

4 - Выравнивающая стяжка

5 - Нижний слой кровельного ковра

6 - Верхний слой кровельного ковра

7 - Нижний дополнительный слой материала

8 - Верхний дополнительный слой материала

9 - Стенки из легкого бетона

10 - Жгут типа "Стенофлекс 400" ≥ 30 мм

11 - Мягкий минеральный утеплитель

12 - Жесткая теплоизоляционная плита

13 - Профнастил

14 - Стальной профиль

15 - Самонарезной винт

16 - Наклонный бортик (бетонный или жесткая теплоизоляционная плита)

17 - Металлический фартук

18 - Прижимная планка

Данный лист смотреть совместно с листом 3 Б2.060-2.16-1

Б2.060-2.16-3

Лист

15

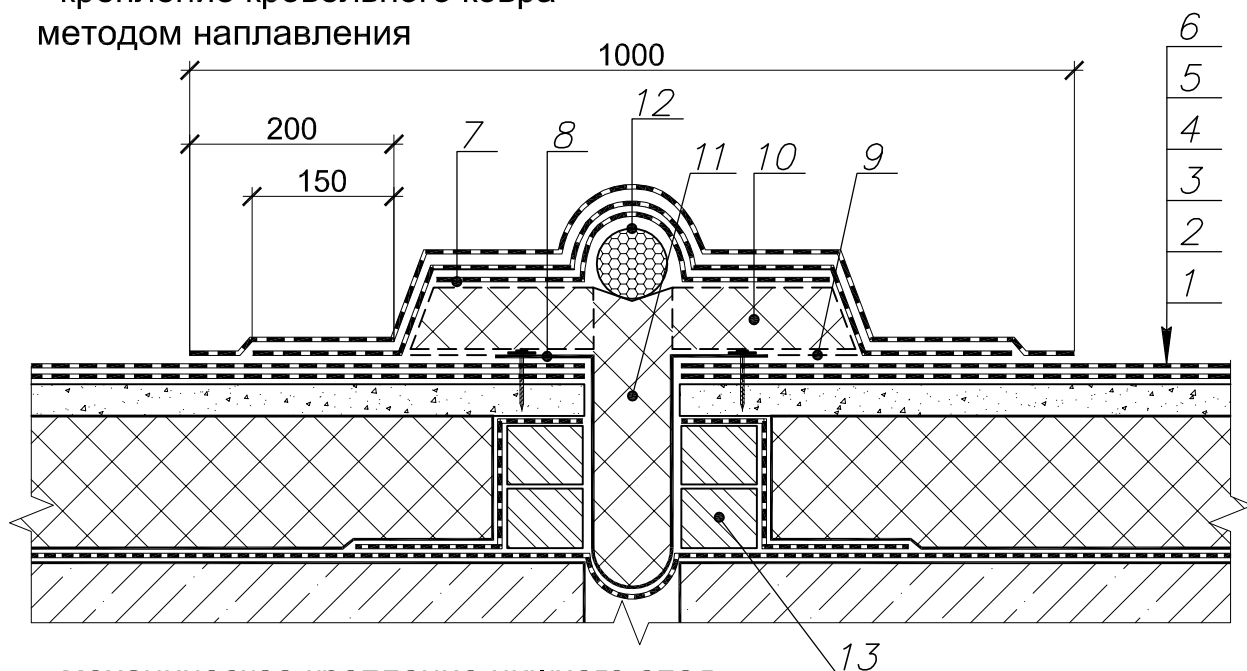
Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

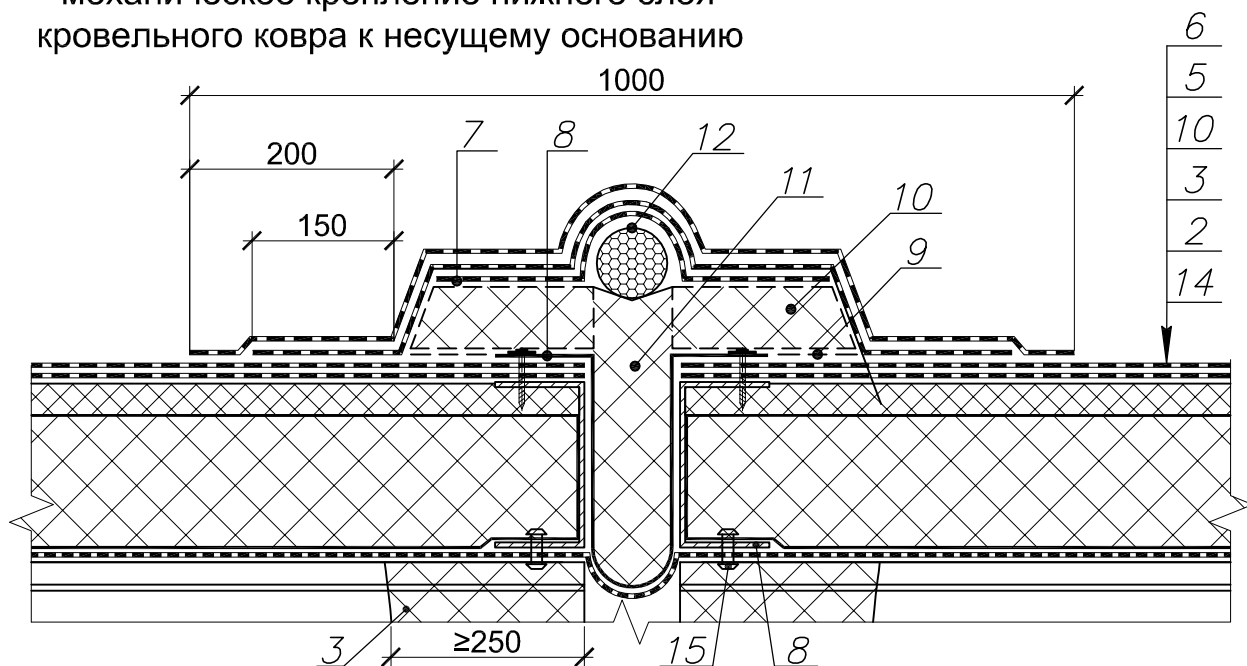
Изм. Колич. Лист Недок Подпись Дата

11 Устройство температурно-деформационного шва

- крепление кровельного ковра методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к несущему основанию



1 - Несущая конструкция

2 - Пароизоляция

3 - Теплоизоляция

4 - Выравнивающая стяжка

5 - Нижний слой кровельного ковра

6 - Верхний слой кровельного ковра

7 - Нижний дополнительный слой материала

8 - Стальной профиль

9 - Горячая битумно-полимерная мастика

10 - Жесткий минераловатный утеплитель

11 - Мягкий негорючий утеплитель

12 - Жгут типа "Стенофлекс 400" ≥ 30 мм

13 - Кирпичная кладка в полкирпича

14 - Профнастил

15 - Самонарезной винт (заклепки)

Данный лист смотреть совместно с листом 3 Б2.060-2.16-1

Изм. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

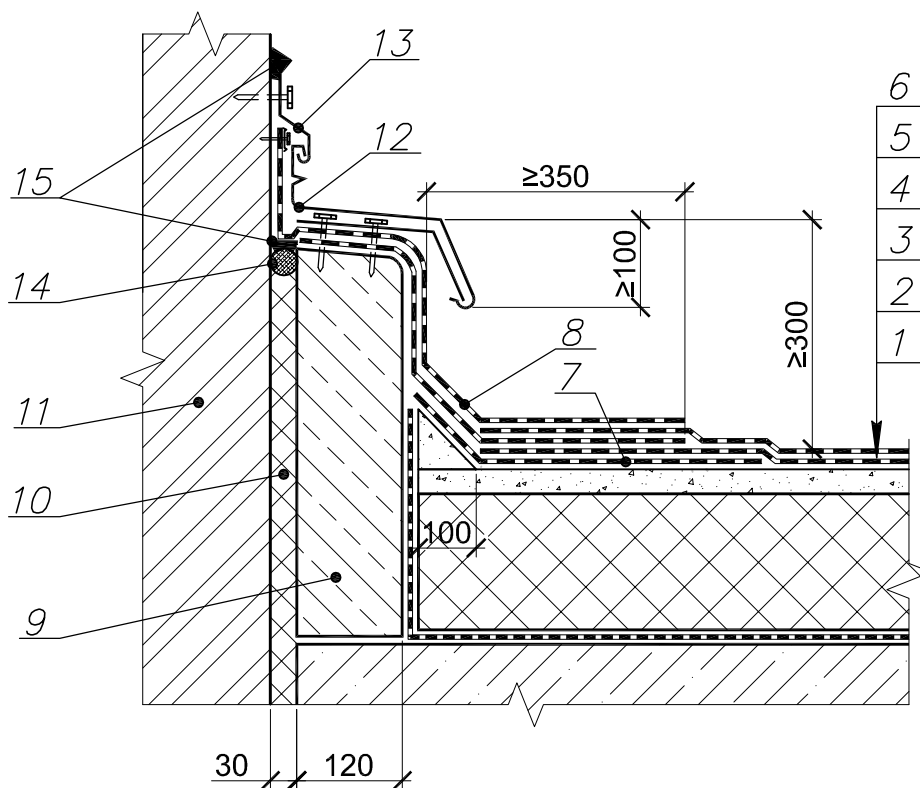
Б2.060-2.16-3

Лист

16

12

Примыкание кровли к стене по температурно-деформационному шву



- 1 – Несущая конструкция
- 2 – Пароизоляция
- 3 – Теплоизоляция
- 4 – Выравнивающая стяжка
- 5 – Нижний слой кровельного ковра
- 6 – Верхний слой кровельного ковра
- 7 – Нижний дополнительный слой материала
- 8 – Верхний дополнительный слой материала
- 9 – Дополнительная стенка из легкого бетона
- 10 – Уплотнение минеральной ватой
- 11 – Оштукатуренная стена
- 12 – Подвижный металлический фартук
- 13 – Металлический фартук
- 14 – Уплотнительный жгут
- 15 – Атмосферостойкий герметик

Вариант механического крепления нижнего слоя кровельного ковра к профнастилу аналогичен узлу на листе 3 Б2.060-2.16-3

Данный лист смотреть совместно с листом 1 Б2.060-2.16-1

Инов. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недоп.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

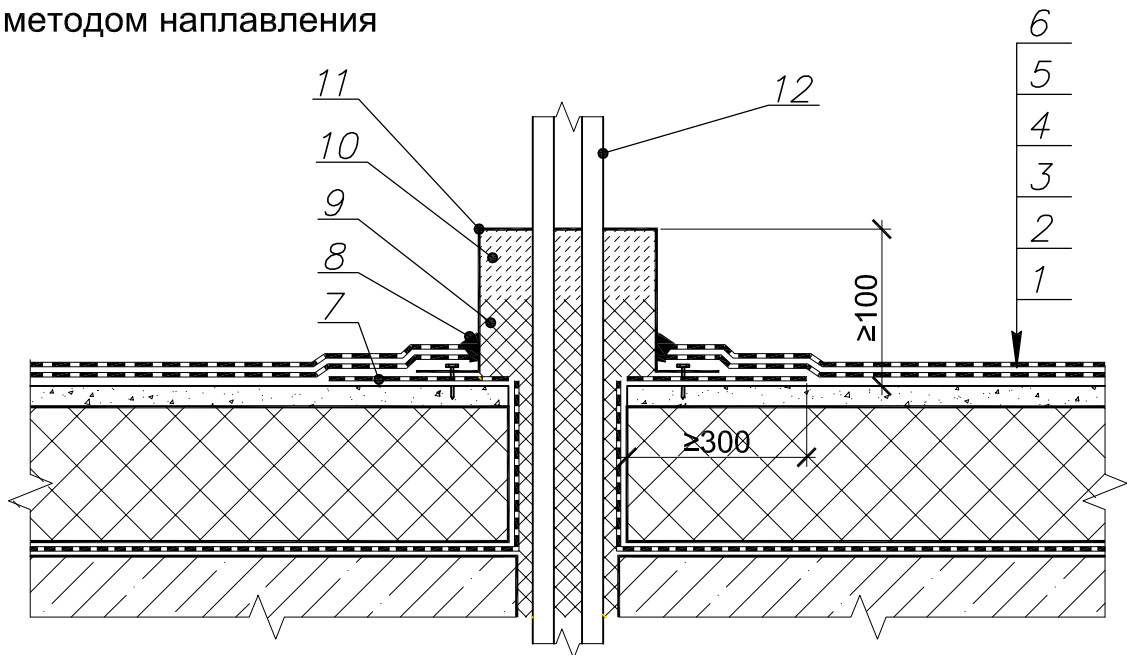
Лист

17

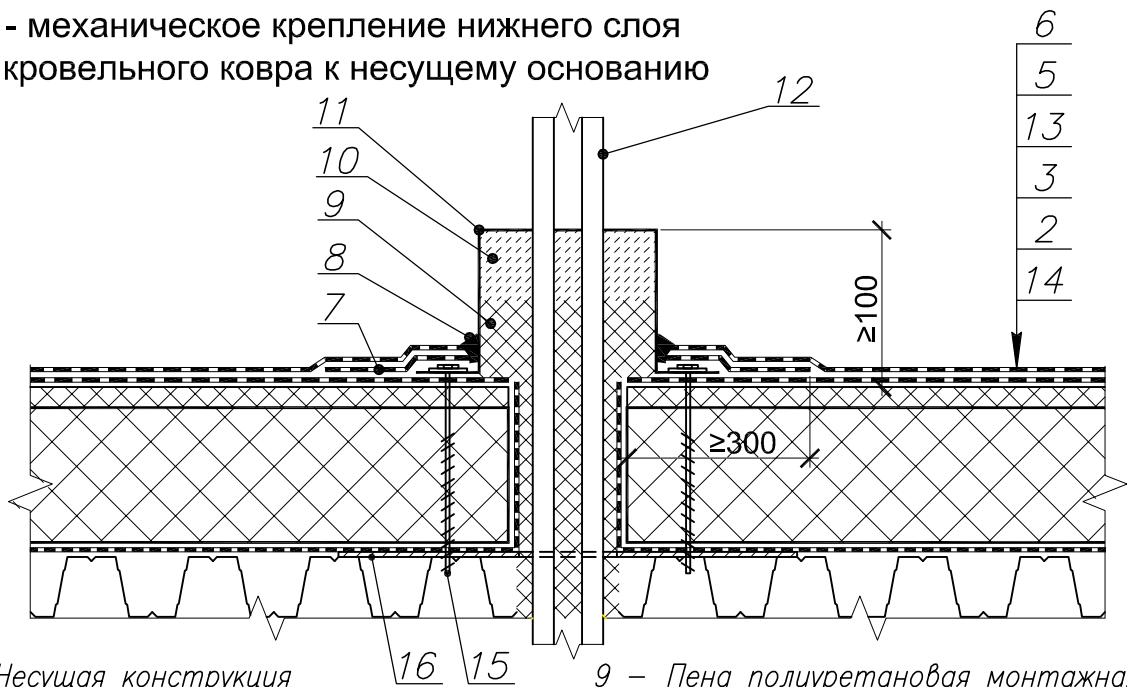
13

Примыкание кровельного ковра к пучку труб

- крепление кровельного ковра
методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя
кровельного ковра к несущему основанию



1 – Несущая конструкция

2 – Пароизоляция

3 – Теплоизоляция

4 – Выравнивающая стяжка

5 – Нижний слой кровельного ковра

6 – Верхний слой кровельного ковра

7 – Нижний дополнительный слой
материала

8 – Атмосферостойкий герметик

9 – Пена полиуретановая монтажная

10 – Мاستика битумно-полимерная

11 – Металлический стакан или короб

12 – Пучок труб

13 – Жесткая теплоизоляционная плита

14 – Профнастил

15 – Самонарезной винт

16 – Усиление профнастила (см. лист 24
Б2.060-2.16-3)

Изм. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм. N подл. Подпись и дата

Изм. Колич. Лист Недок. Подпись Дата

Б2.060-2.16-3

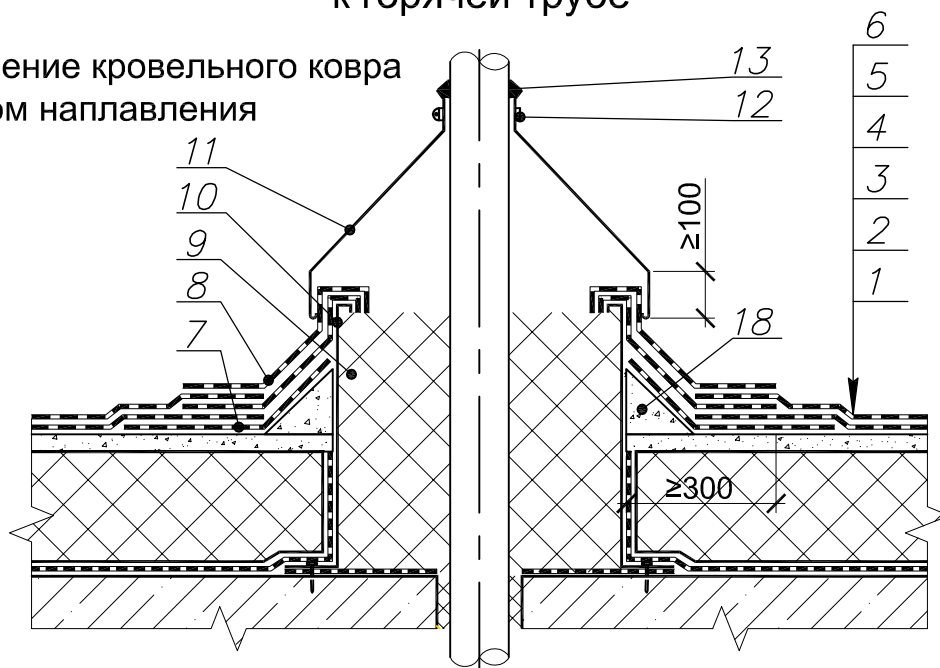
Лист

18

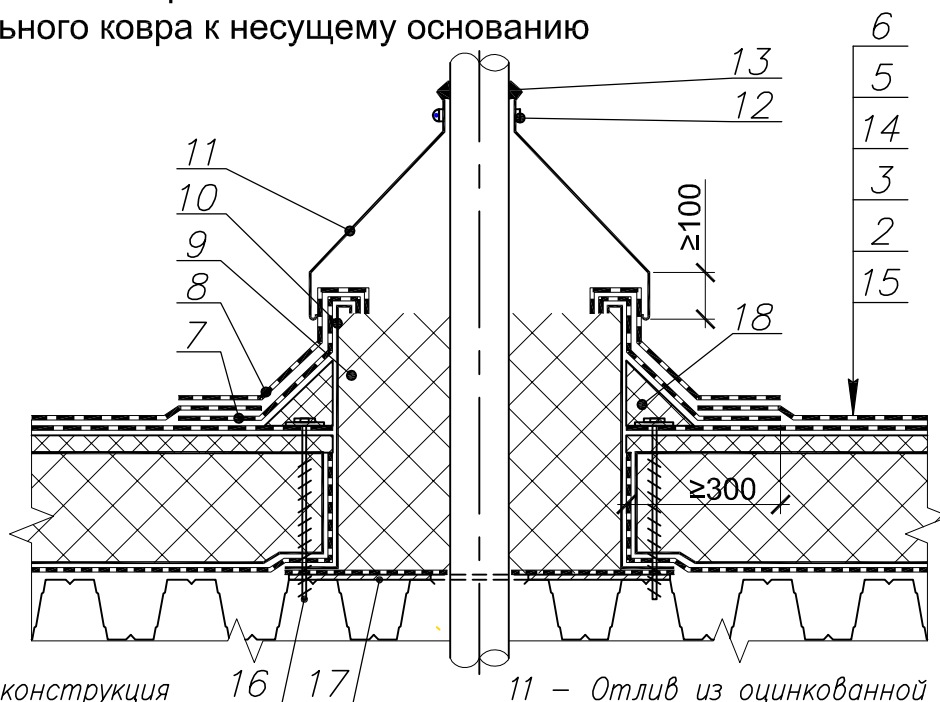
14

Примыкание кровельного ковра к горячей трубе

- крепление кровельного ковра методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к несущему основанию



1 – Несущая конструкция

2 – Пароизоляция

3 – Теплоизоляция

4 – Выравнивающая стяжка

5 – Нижний слой кровельного ковра

6 – Верхний слой кровельного ковра

7 – Нижний дополнительный слой материала

8 – Верхний дополнительный слой материала

9 – Минераловатный утеплитель

10 – Короб из оцинкованной стали

11 – Отлив из оцинкованной стали

12 – Обжимной хомут

13 – Атмосферостойкий герметик

14 – Жесткая теплоизоляционная плита

15 – Профнастил

16 – Самонарезной винт

17 – Усиление профнастила (см. лист 24 Б2.060-2.16-3)

18 – Наклонный бортик (бетонный или жесткая теплоизоляционная плита)

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

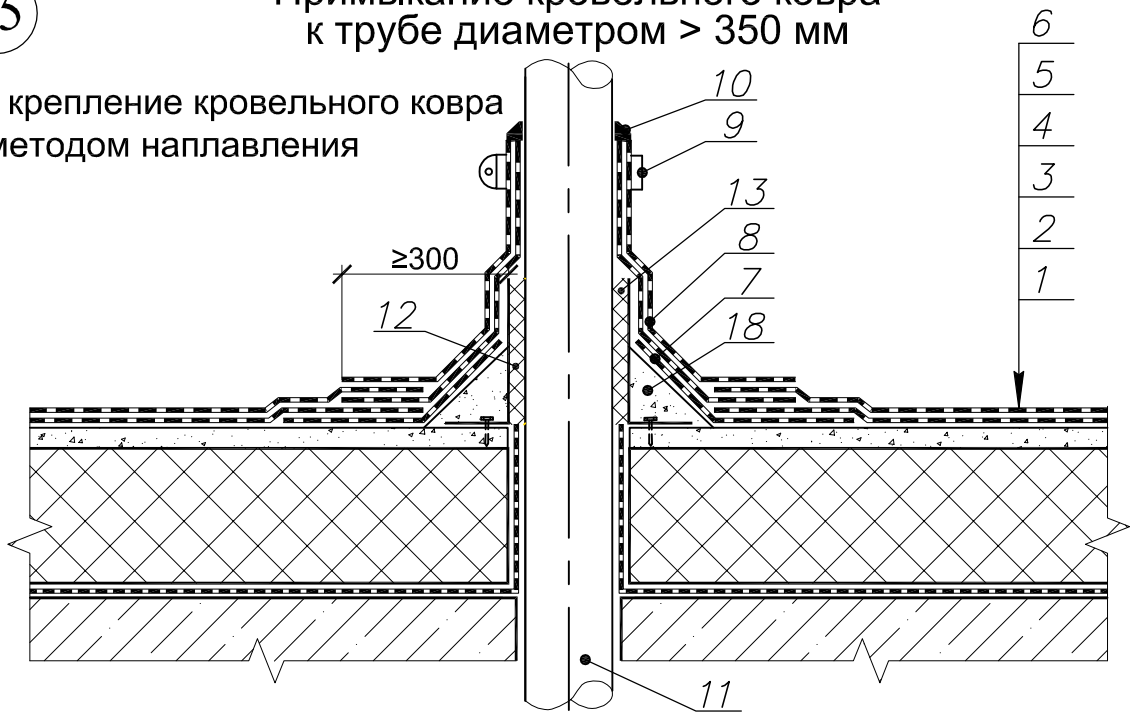
Лист

19

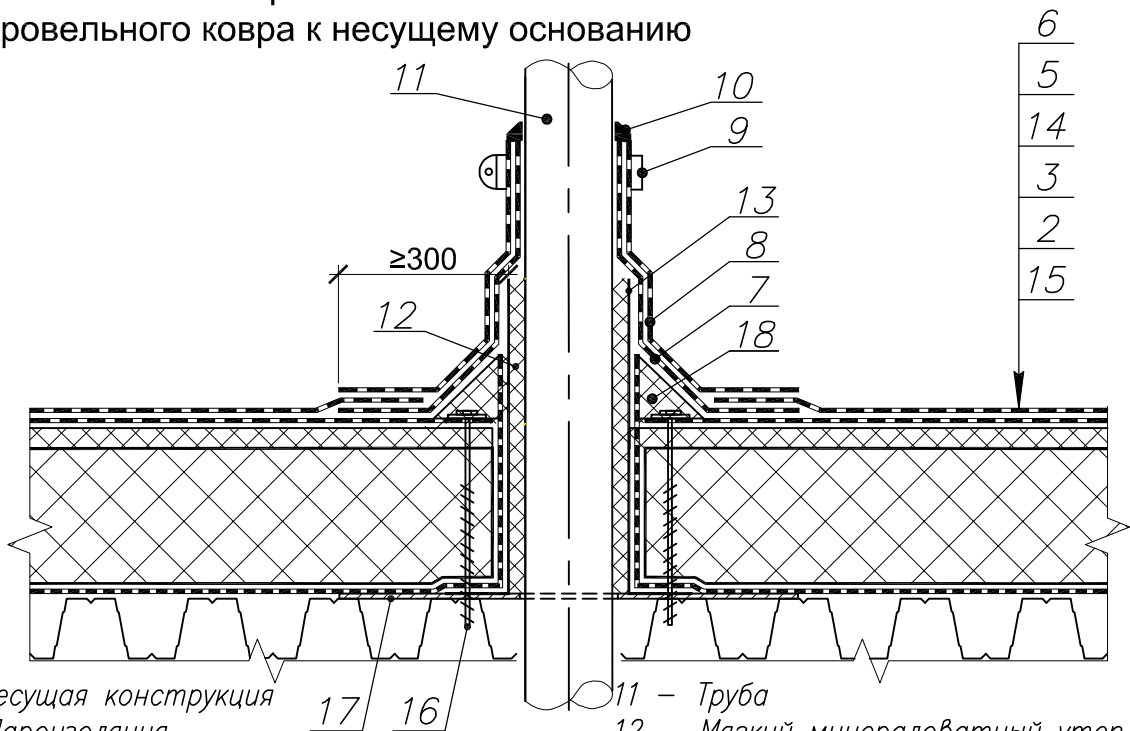
15

Примыкание кровельного ковра к трубе диаметром > 350 мм

- крепление кровельного ковра методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к несущему основанию



1 – Несущая конструкция

2 – Пароизоляция

3 – Теплоизоляция

4 – Выравнивающая стяжка

5 – Нижний слой кровельного ковра

6 – Верхний слой кровельного ковра

7 – Нижний дополнительный слой материала

8 – Верхний дополнительный слой материала

9 – Обжимной хомут

10 – Атмосферостойкий герметик

17

16

11 – Труба

12 – Мягкий минераловатный утеплитель

13 – Короб из оцинкованной стали

14 – Жесткая теплоизоляционная плита

15 – Профнастил

16 – Самонарезной винт

17 – Усиление профнастила (см. лист 24 Б2.060-2.16-3)

18 – Наклонный бортик (бетонный или жесткая теплоизоляционная плита)

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм. Колич. Лист Недок Подпись Дата

Б2.060-2.16-3

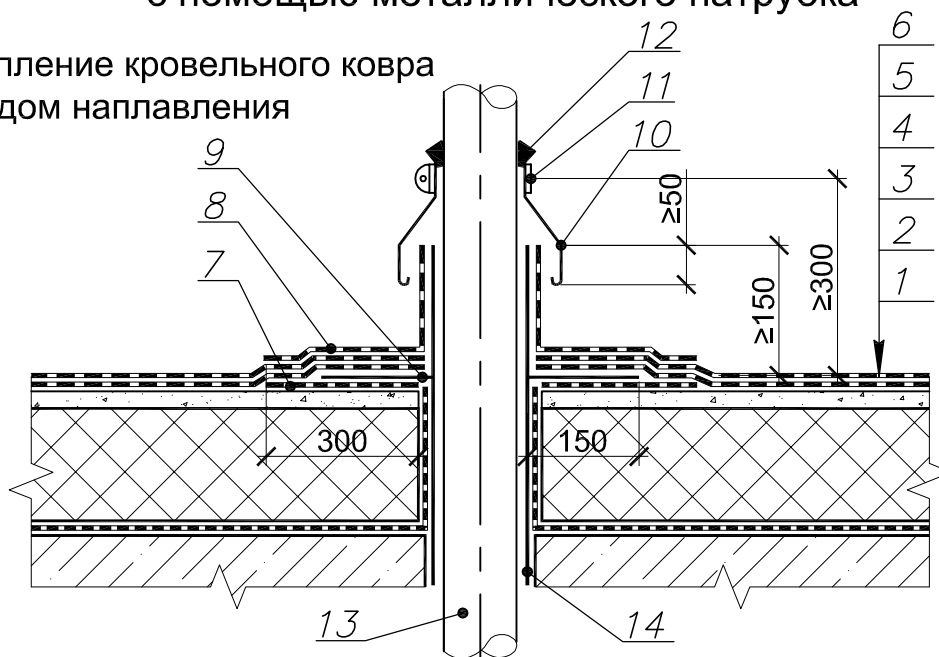
Лист

20

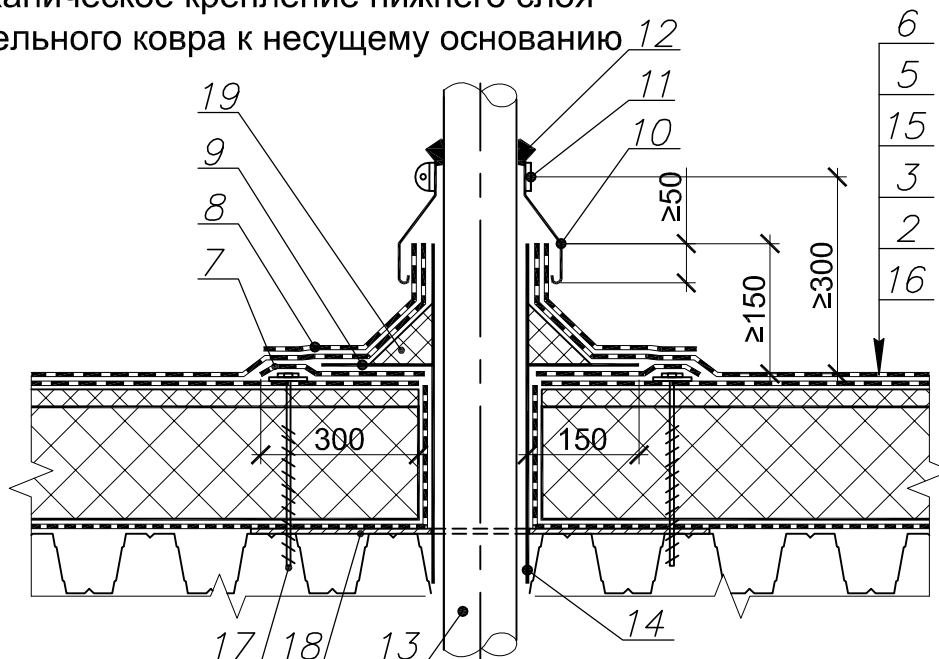
16

Сопряжение кровельного ковра с трубой с помощью металлического патрубка

- крепление кровельного ковра
методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя
кровельного ковра к несущему основанию



- | | |
|---|---|
| 1 – Несущая конструкция | 12 – Атмосферостойкий герметик |
| 2 – Пароизоляция | 13 – Труба |
| 3 – Теплоизоляция | 14 – Металлический патрубок |
| 4 – Выравнивающая стяжка | 15 – Жесткая теплоизоляционная плита |
| 5 – Нижний слой кровельного ковра | 16 – Профнастил |
| 6 – Верхний слой кровельного ковра | 17 – Самонарезной винт |
| 7 – Нижний дополнительный слой материала | 18 – Усиление профнастила (см. лист 24
Б2.060–2.16–3) |
| 8 – Верхний дополнительный слой материала | 19 – Наклонный бортик (бетонный или
жесткая теплоизоляционная плита) |
| 9 – Фланец патрубка | |
| 10 – Металлический фартук | |
| 11 – Обжимной хомут | |

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

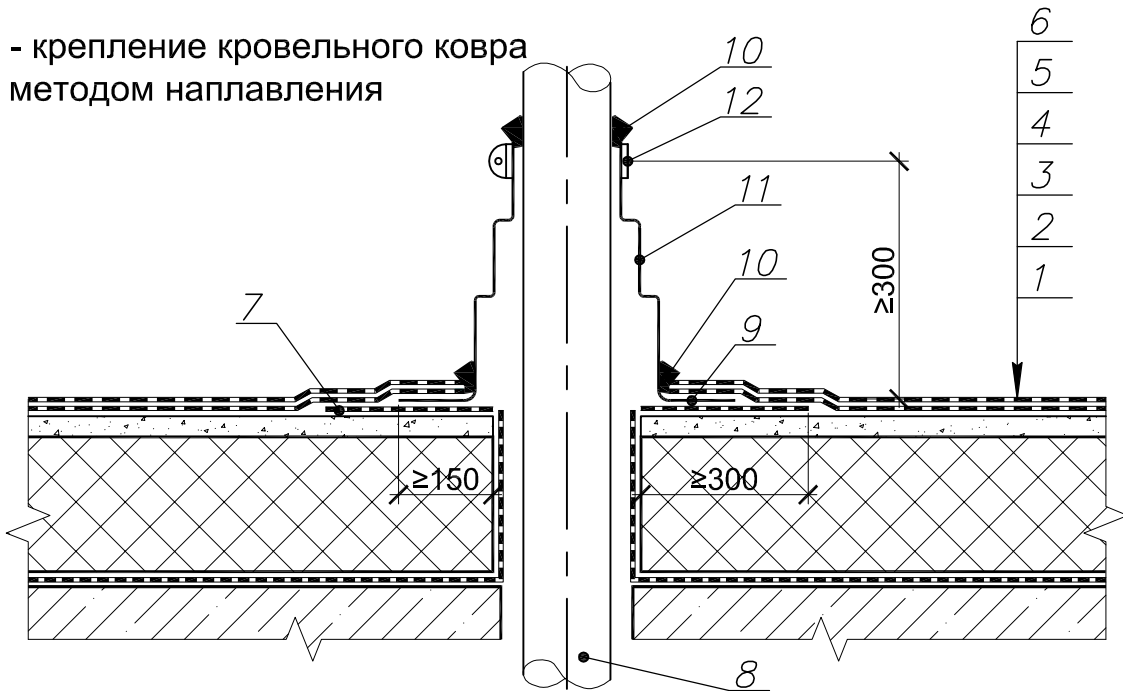
Лист

21

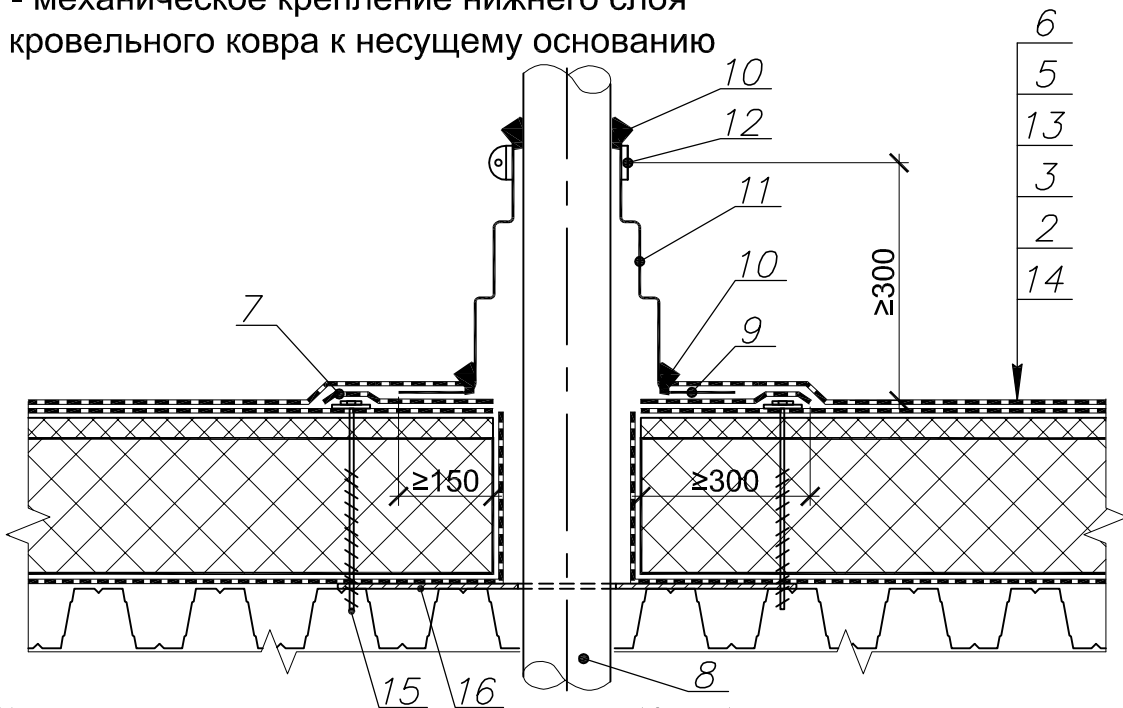
17

Сопряжение кровельного ковра с трубой с помощью резинового переходника

- крепление кровельного ковра методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра к несущему основанию



1 – Несущая конструкция

2 – Пароизоляция

3 – Теплоизоляция

4 – Выравнивающая стяжка

5 – Нижний слой кровельного ковра

6 – Верхний слой кровельного ковра

7 – Нижний дополнительный слой материала

8 – Труба

9 – Фланец резинового переходника

10 – Атмосферостойкий герметик

11 – Резиновый переходник

12 – Обжимной хамут

13 – Жесткая теплоизоляционная плита

14 – Профнастил

15 – Самонарезной винт

16 – Усиление профнастила (см. лист 24 Б2.060-2.16-3)

Б2.060-2.16-3

Лист

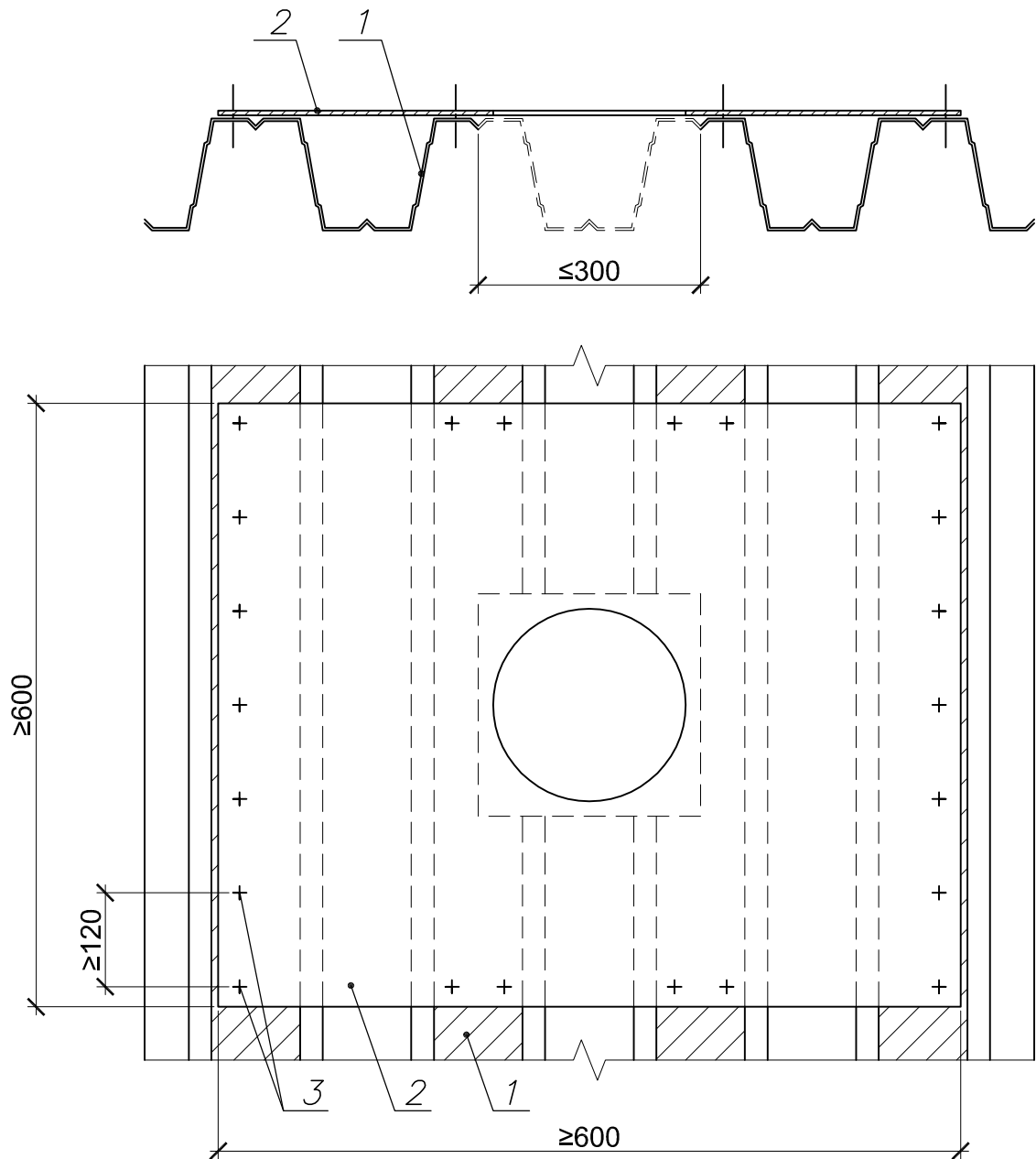
22

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм. Колич. Лист Недок Подпись Дата

Схема усиления профнастила в месте организации отверстия



- 1 – Профнастил
2 – Металлический лист
3 – Заклепки

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

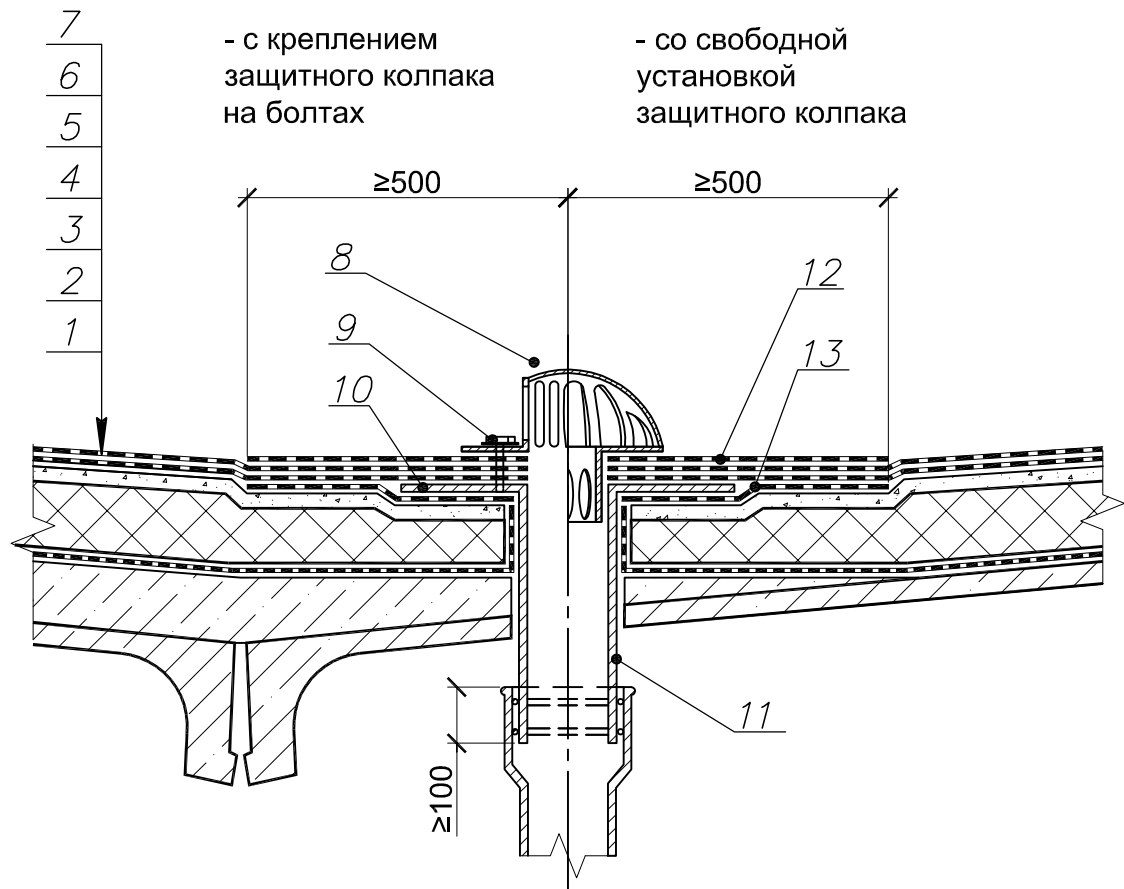
Б2.060-2.16-3

Лист

23

18

Примыкание кровельного ковра к водоприемной воронке



- 1 – Несущая конструкция
 2 – Разуклонка из легкого бетона
 3 – Пароизоляция
 4 – Теплоизоляция
 5 – Армированная выравнивающая стяжка
 6 – Нижний слой кровельного ковра
 7 – Верхний слой кровельного ковра
 8 – Защитный колпак
 9 – Болт
 10 – Фланец патрубка воронки
 11 – Патрубок воронки
 12 – Верхний дополнительный слой материала
 13 – Нижний дополнительный слой материала

Данный лист смотреть совместно с листами 1-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3

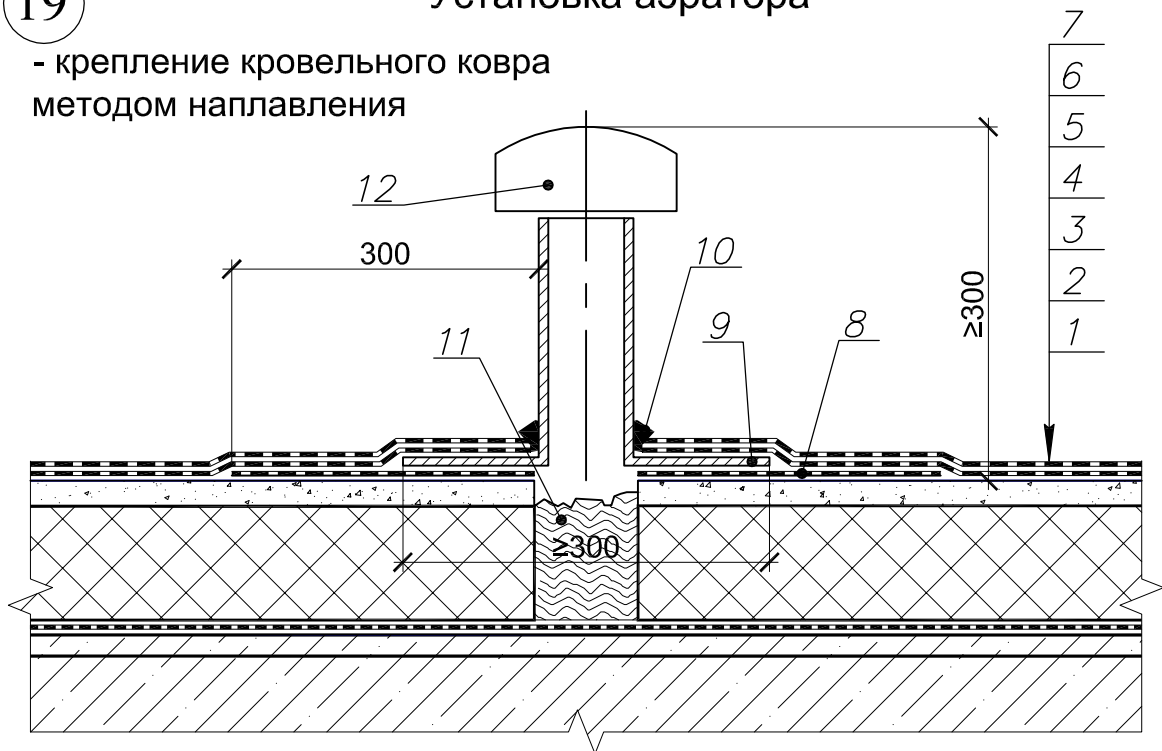
Лист

24

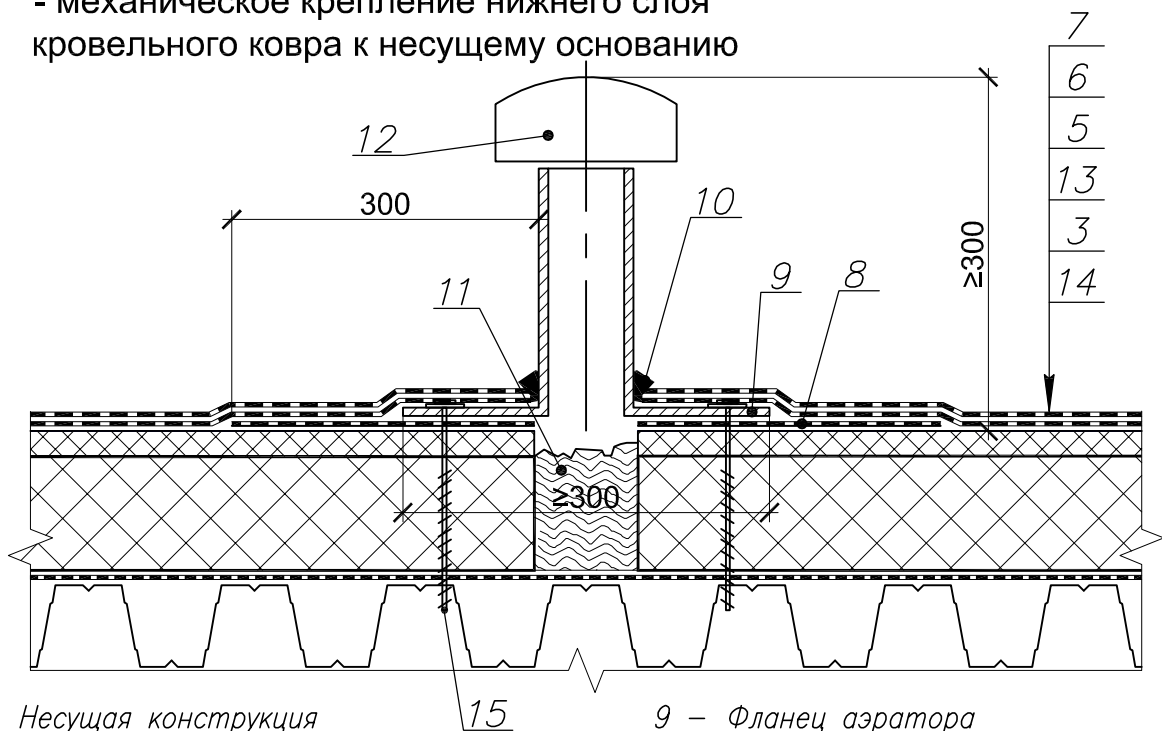
19

Установка аэратора

- крепление кровельного ковра
методом наплавления



- механическое крепление нижнего слоя
кровельного ковра к несущему основанию



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 – Несущая конструкция | 9 – Фланец аэратора |
| 2 – Разуклонка из легкого бетона | 10 – Битумно-полимерный герметик |
| 3 – Пароизоляция | 11 – Мягкий негорючий утеплитель |
| 4 – Теплоизоляция | 12 – Аэратор (флюгарка) |
| 5 – Выравнивающая стяжка | 13 – Жесткая теплоизоляционная плита |
| 6 – Нижний слой кровельного ковра | 14 – Профнастил |
| 7 – Верхний слой кровельного ковра | 15 – Самонарезной винт |
| 8 – Нижний дополнительный слой материала | |

Данный лист смотреть совместно с листами 1-3 Б2.060-2.16-1

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	Недок	Подпись	Дата

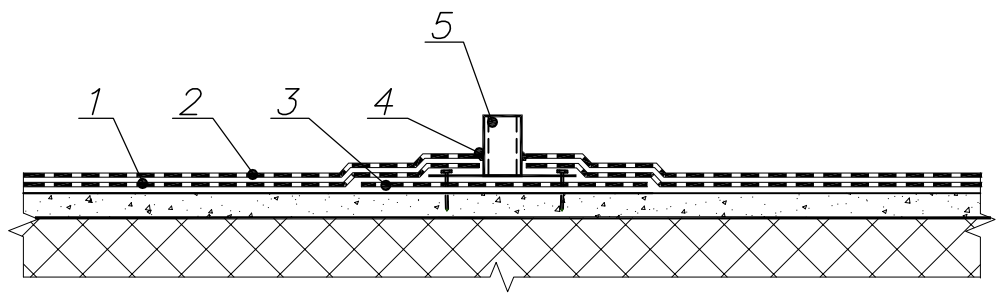
Б2.060-2.16-3

Лист

25

20

Закладной элемент



- 1 – Нижний слой кровельного ковра
- 2 – Верхний слой кровельного ковра
- 3 – Нижний дополнительный слой материала
- 4 – Атмосферостойкий герметик
- 5 – Бобышка с внутренней резьбой

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подпись	Дата

Б2.060-2.16-3