

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ"  
(ФГУ ВНИИПО МЧС России)



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

по оценке классов пожарной опасности совмещенных  
покрытий с утеплителем из экструзионного пенополистирола  
и рулонной кровлей, а также рекомендации по применению  
таких покрытий в зданиях различного функционального назначения

Заместитель начальника  
НИЦ ПП и ПЧСП  
кандидат технических наук

А.А. Косачев

Москва 2009

## 1 Общие сведения

Заказчик работы – ООО "ТехноНИКОЛЬ – Строительные системы", 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, 47, стр. 5.

Основание для проведения работы – гарантийное письмо ООО "ТехноНИКОЛЬ – Строительные системы" исх. № 01.02.324 от 18.05.2009 г.

Документация, представленная на рассмотрение:

- чертежи (эскизы) конструкций совмещенных покрытий на основе стального профлиста и железобетонных плит различных типов с утеплителем из экструзионного пенополистирола и рулонной кровлей;

- описание конструкций покрытий с характеристикой используемых в них материалов;

- ТУ 2244-047-17925162-2006 "Плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОПЛЕКС. Технические условия"; извещения № 1,2 об изменении указанного ТУ;

- ТУ 5774-003-00287852-99 "Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный водостойкий ТЕХНОЭЛАСТ. Технические условия"; извещения № 1,2,3,4 об изменении указанного ТУ;

- ТУ 5774-001-17925162-99 "Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый битумно-полимерный УНИФЛЕКС. Технические условия"; извещения № 1,2,3,4,5,6 об изменении указанного ТУ;

- ТУ 5774-001-56818267-2005 "Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный LOGICROOF. Технические условия"; извещение № 1,2,3,4 об изменении указанного ТУ;

- ТУ 5774-018-72746455-2007 "Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный ECOPLAST. Технические условия"; извещение № 1 об изменении указанного ТУ;

- ТУ 5774-008-17925162-2002 "Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый БИПОЛЬ. Технические условия"; Технические условия"; извещение № 1,2 об изменении указанного ТУ;

- копии сертификатов пожарной безопасности на основные изоляционные материалы, используемые в совмещенных покрытиях.

## 2 Краткая характеристика покрытий

Эскизы конструкций покрытий с перечнем используемых в них материалов приведены в таблице.

Все представленные на рассмотрение виды покрытий с утеплителем из экструзионного пенополистирола по типу несущего основания можно разделить на конструкции по железобетонным плитам и конструкции по штампованному профлисту, в свою очередь покрытия по железобетонным плитам – на совмещенные (традиционные), балластные, инверсионные, балластные, эксплуатируемые, вентилируемые ремонтные, сплошные ремонтные.

**2.1** В качестве железобетонного основания могут быть использованы сплошные (монолитные), пустотные или ребристые плиты. После монтажа

стыки между отдельными плитами на всю их толщину (высоту ребер) замоноличиваются цементно-песчаным раствором. На поверхности конструкций не допускаются обнаженные участки рабочей стальной арматуры или сетки. По толщине защитного слоя бетона до центра тяжести стальных стержней рабочей арматуры (и ее отклонениям) плиты заводского изготовления должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015.0-83, остальные - требованиям СНиП 2.03.01-84\*.

Минимальная толщина монолитных (сплошных) железобетонных плит заводского изготовления, выпускаемых по ГОСТ 12767-94, или по другой нормативной документации, составляет 120 мм, тип армирования - двойная стальная арматура или сетка. Плиты изготавливаются, как правило, из бетона плотностью не менее  $2200 \text{ кг/м}^3$  на гранитном щебне.

Минимальная толщина пустотных железобетонных плит, выпускаемых по ГОСТ 9561-91, составляет 160 мм с круглыми (овальными) пустотами диаметром не менее 114 мм. Такие плиты могут изготавливаться из тяжелого бетона по ГОСТ 26633 (плотность – не менее  $2200 \text{ кг/м}^3$ ), силикатного бетона по ГОСТ 25214 (плотность – не менее  $1800 \text{ кг/м}^3$ ), а также легкого бетона по ГОСТ 25820 (плотность – не менее  $1400 \text{ кг/м}^3$ ).

Минимальная толщина сечения ребристых плит (по требованиям ГОСТ 21506-87 и ГОСТ 27215-87) составляет 50 мм, а высота ребер – 300 или 400 мм. Плиты могут изготавливаться из тяжелого бетона на гранитном щебне (плотность – не менее  $2200 \text{ кг/м}^3$ ), или легкого бетона средней плотностью не менее  $1800 \text{ кг/м}^3$ . При использовании в качестве основания ребристых плит с минимальной толщиной в сечении 30мм для выравнивания поверхности по ним укладывается стяжка толщиной не менее 20мм (суммарная толщина более 50мм).

**2.1.1** По бетонному основанию в совмещенных (традиционных) покрытиях (поз. 1 в таблице) последовательно укладываются:

- пароизоляционный слой – битумный или битумно-полимерный наплавляемый материал толщиной до 4,0 мм, а также полиэтиленовая армированная или неармированная пленка толщиной 75-300 микрон; при уклоне покрытия до 10 % пароизоляция из горючих наплавляемых материалов может укладываться насухо, при уклонах более 10 % - должна наплавляться по всей поверхности бетонного основания;

- утеплитель – плиты пенополистирольные экструзионные "ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ" плотностью не более  $30 \text{ кг/м}^3$ , или "ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ" плотностью  $30,1-38 \text{ кг/м}^3$  и толщиной по расчету, выпускаемые по ТУ 2244-047-17925162-2006; по представленным сертификатам пожарной безопасности указанные выше марки плит имеют следующие пожарно-технические показатели, установленные в НПБ 244-97:

Г4, В2, Д3-для плит "ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ и "ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ";

Всего листов 20 лист 3

- армированная стяжка толщиной не менее 30 мм из цементно-песчаного раствора по разуклонке из керамзитового гравия или керамзитобетона;

- кровля – два слоя материала горючего рулонного наплавляемого битумно-полимерного водостойкого общей толщиной не более 6,0 мм.

**2.1.2** В качестве балласта в инверсионных и балластных конструкциях (см., например, поз. 2,3 таблицы) может применяться гранитный гравий фракции 20-40 мм или тротуарная плитка толщиной не менее 40мм. Вес балласта рассчитывается с учетом величины ветровой нагрузки на здание и составляет не менее  $50 \text{ кг/м}^2$ . Насыпная плотность гранитного гравия составляет около  $1,32-1,39 \text{ кг/м}^3$ .

В качестве кровли в балластных покрытиях (см., поз.2 таблицы) могут быть использованы рулонные полимерные кровельные материалы - LOGICROOF ТУ 5774-001-56818267-2005 с изм. № 1,2,3,4 или ECOPLAST ТУ 5774-018-72746455-2007 с изм. № 1. По представленным сертификатам пожарной безопасности указанные выше материалы LOGICROOF и ECOPLAST марки V-RP имеет следующие пожарно-технические показатели: горючесть не ниже Г2, В2, РП1.

В качестве кровли в инверсионном покрытии (см., поз. 3 таблицы) используются два слоя материала рулонного наплавляемого битумно-полимерного общей толщиной не более 10 мм.

**2.1.3** В инверсионных, покрытиях в качестве внешних слоев (см. поз. 4,5,6 таблицы) могут использоваться тротуарная армированная плитка толщиной не менее 40 мм, укладываемая по стяжке, растительный грунт толщиной не менее 50 мм, или железобетонные плиты толщиной не менее 100 мм в сочетании со слоем из асфальтобетона (под транспортную нагрузку).

В конструкции покрытия (см., поз. 7 таблицы) в качестве внешнего слоя предусматривается установка армированной тротуарной плитки на пластиковых опорах, при этом величина воздушного зазора, создаваемого опорами, может составлять от 10 до 620 мм.

**2.1.4** При ремонтах кровель жилого фонда иногда невозможно восстановить нарушения пароизоляции и утеплителя. В этих случаях для восстановления функционирования покрытия используют решения, представленные в таблице на поз. 8 и 9. В инверсионных покрытиях жилых зданий (см., поз. 8 таблицы) доутепление верхней ребристой плиты производят экструзионным полистиролом ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ или ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ в качестве внешних слоев используются защитный слой из нетканого полотна развесом  $300-500 \text{ г/м}^2$  в сочетании с гравийной посыпкой.

Для ремонта может использоваться и система со сборной стяжкой (см., поз. 9 таблицы). В качестве кровли применяют два слоя наплавляемого битумного материала общей толщиной не более 6,0 мм, укладываемых по сборной стяжке из прессованных асбестоцементных листов толщиной не менее 4,0 мм или слабогорючих цементно-стружечных плит толщиной не менее 6,0 мм. Всего листов 20 лист 4

**2.1.5** В совмещенных покрытиях по бетонному основанию (поз. 10) в качестве кровли используются два слоя наплавляемого битумного материала общей толщиной не более 6,0 мм по сборной стяжке из прессованных а/ц листов толщиной не менее 20 мм (ЦСП или фиброцементных плит). Данный вариант покрытия применяется, когда использование мокрых процессов нежелательно (ремонт зимой) или экономически невыгодно (кровли до 300 м.кв.). Полностью склеенная ремонтная система (поз. 11) используется при доутеплении кровли, если механическое крепление к основанию невозможно, а допол-

нительная нагрузка на плиты покрытия нежелательна. В качестве кровли в таких покрытиях используется ПВХ-мембраны ECOPLAST или LOGICROOF толщиной не более 2,0 мм. Эти ПВХ-мембраны приклеиваются к утеплителю полиуретановым клеем с расходом 300 г/м<sup>2</sup>.

При восстановлении пароизоляции и теплоизоляционного слоя в покрытиях с техническим этажом (поз. 12) в качестве утеплителя применяются плиты из экструзионного пенополистирола Техноплекс, а в качестве кровли по плитам покрытия наплавливаемые битумные материалы.

**2.2** Совмещенное покрытие по настилу из стальных профилированных листов (поз. 13 таблицы) представляет собой многослойную конструкцию, основными элементами которой являются:

- пароизоляция - полиэтиленовая армированная или неармированная пленка толщиной 75-300 микрон (Универсальная пароизоляция ТехноНИКОЛЬ, Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ). Также в качестве пароизоляционного материала допустимо применять битумно-полимерные материалы толщиной менее 2-х мм (Техноэласт Барьер, Унифлекс Л ЭММ), уложенная поверх стальных профилированных листов;

- комбинированный утеплитель:

- нижний слой толщиной не менее 50 мм – негорючие плиты теплоизоляционные минераловатные "ТЕХНОРУФ Н30" или "ТЕХНОРУФ Н35", выпускаемые по ТУ 5762-043-17925162-2006 с изм. 1, 2, 3, 4. Плотность указанных плит составляет соответственно 100 и 110 кг/м<sup>3</sup> соответственно;

- верхний слой толщиной от 40 до 200 мм – плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ или ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ, выпускаемые по ТУ 2244-047-17925162-2006 с изм. № 1, 2;

- в) разделительный слой из стеклохолста плотностью 100 г/м<sup>2</sup>;

- г) кровля – ПВХ – мембраны LOGICROOF или ECOPLAST толщиной не более 2,0 мм.

### 3. Критерии оценки классов пожарной опасности покрытий

В соответствии со статьей 36 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" класс пожарной опасности строительных конструкций (в т.ч. покрытий) определяется в соответствии с таблицей 6 приложения к этому закону. Численные значения критериев отнесения строительных конструкций к определенному классу пожарной опасности определяются в соответствии с методом, установленным в ГОСТ 30403-96 "Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности".

При установлении классов пожарной опасности конструкций (в т.ч. покрытий) по ГОСТ 30403-96 определяются следующие показатели:

- наличие теплового эффекта от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;
- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих её материалов;
- размеры повреждения конструкции и составляющих её материалов.

При оценке классов пожарной опасности конструкций учитываются характеристики пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость и дымообразующая способность) составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытаниях по указанному выше методу (в рассматриваемых случаях – это, в первую очередь, пароизоляция, а также утеплитель из пенополистирола).

Испытания покрытий на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 проводятся в течение времени, которое соответствует требуемому пределу огнестойкости этих конструкций, но не более 45 мин (0,75 ч).

С учетом требований п. 9.3 и 9.4 ГОСТ 30403-96 образцы покрытий испытывают в ненагруженном состоянии с нижней стороны.

При оценке классов пожарной опасности конструкций не учитывается повреждение слоев пароизоляции толщиной не более 2,0 мм.

Допустимая площадь тонких полимерных кровель в совмещенных покрытиях без гравийной посыпки и устройство противопожарных поясов (в случае применения в конструкции горючих утеплителей) регламентируется приложением 8 СНиП II-26-76 "Кровли".

Имеющиеся во ВНИИПО опытные данные по прогреву железобетонных плит различной толщины и плотности при стандартном тепловом воздействии, а также результаты огневых испытаний аналогичных по конструкции ограждений, позволяют оценить класс пожарной опасности рассматриваемых видов покрытий без проведения испытаний крупногабаритных опытных образцов.

#### 4. Результаты оценки классов пожарной опасности покрытий

Стандартные испытания конструкций на пожарную опасность проводятся на двухкамерной установке, причем в огневой камере создается стандартный температурный режим по ГОСТ 30247.0-94 (который реализуется и при испытаниях конструкций на огнестойкость), а в тепловой камере – специальный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 200 \lg(8t + 1), \text{ где:}$$

$T$  – температура в тепловой камере, °С, соответствующая времени  $t$ , мин;

$T_0$  – температура в тепловой камере до начала огневого воздействия (принимается равной температуре окружающей среды), °С;

$t$  – время, исчисляемое от начала испытания, мин.

Поэтому часть испытываемого образца, расположенная у проема тепловой камеры (контрольная зона, где регистрируются все необходимые параметры), подвергается менее интенсивному тепловому воздействию, чем в огневой (где обеспечивается стандартный температурный режим).

С учетом изложенного реакция на тепловое воздействие (повреждение, тепловой эффект или горение) изоляционных слоев конструкций, расположенных в контрольной зоне образцов, наступает, как правило, позднее чем в огневой камере, где обеспечивается стандартный температурный режим.

**4.1** Таким образом для приближенной оценки классов пожарной опасности покрытий по железобетонному основанию необходимо и достаточно определить время прогрева основы при воздействии "стандартного пожара" до температуры начала плавления или термического разложения горючих изоляционных слоев конструкций (пароизоляции толщиной более 2,0 мм или утеплителя из экструзионного пенополистирола). Возможное увеличение толщины бетонного основания за счет устройства стяжки из цементно-песчаного раствора не учитывается.

По данным, представленным заказчиком, температур плавления пароизоляции из битумно-полимерных материалов составляет около 120 °С, из полиэтиленовой пленки – 130 °С, кровель из ПВХ-мембран 150 °С, утеплителя из экструдированного пенополистирола – минимум 150 °С; температура самовоспламенения ПВХ-мембран 220-250 °С.

Следовательно, при оценке классов пожарной опасности рассматриваемых видов совмещенных покрытий в условиях теплового воздействия снизу необходимо учитывать минимальную температуру, при которой горючие материалы (пароизоляция или пенополистирол) покрытий реагируют на стандартное тепловое воздействие.

Время задержки реакции горючих изоляционных материалов на тепловое воздействие за пределами непосредственного воздействия высоких температур идет в запас по пожарной безопасности покрытий.

Известно, что увеличение температуры в сечениях железобетонных элементов, а также на их необогреваемой поверхности при одностороннем тепловом воздействии зависит от множества факторов, в том числе от вида бетона, его плот-

ности, типа вяжущего и заполнителя, соотношения площади обогрева к площади поперечного сечения элементов, режима нагрева, влажности бетона и т.д. Плиты из легкого бетона или плиты с выравнивающей стяжкой прогреваются медленнее, чем плиты из тяжелого бетона. Это объясняется тем, что с уменьшением объемного веса (плотности) снижается коэффициент теплопроводности бетона, вследствие чего отвод тепла от поверхности вглубь конструкции замедляется, в то же время увеличивается температура ее обогреваемой поверхности. Следовательно, при оценке времени прогрева основы покрытий до температуры 120 или 150°C прежде всего следует учитывать поведение сплошных (монолитных) железобетонных плит из тяжелого бетона толщиной 50 и 120 мм. Эффективная толщина многпустотных плит толщиной 160 мм из тяжелого бетона для оценки времени их прогрева определяются делением площади поперечного сечения таких плит (за вычетом площадей пустот) на их ширину. По выполненным расчетам эффективная толщина многпустотных плит составляет от 115 до 125 мм, т.е. фактически соответствует толщине сплошных (монолитных) железобетонных плит, используемых в рассматриваемых конструкциях совмещенных покрытий.

На рисунке 1 приведены данные по прогреву необогреваемой поверхности бетонных плит толщиной 50 мм плотностью 2330 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 2,0 % на гранитном заполнителе при одностороннем тепловом воздействии по стандартному температурному режиму, на рисунке 2 - данные по прогреву таких же плит толщиной 120 мм. Эти данные получены расчетом в соответствии с "Инструкцией по расчету фактических пределов огнестойкости железобетонных строительных конструкций на основе применения ЭВМ", М., ВНИИПО, 1975.

Установлено, что время прогрева бетонных плит толщиной 50 мм до температуры плавления 120 °С пароизоляции из битумных полимерных материалов толщиной более 2,0 мм, или до температуры плавления 150 °С пенополистирольных плит известных марок составляет не менее 30 мин; время прогрева бетонных плит с эффективной толщиной 120 мм - не менее 100 мин.

**4.2** Известно, что совмещенные покрытия с основой из стального оцинкованного профилированного листа с полностью негорючими утеплителями, горючей пароизоляцией толщиной менее 2,0 мм и рулонной кровлей относятся к классу пожарной опасности К0.

Испытаниями на пожарную опасность опытных образцов таких совмещенных покрытий с комбинированным утеплителем (например, при сочетании нижнего слоя толщиной не менее 50 мм из негорючих минераловатных плит определенной плотности с верхним слоем из сильногорючих пенополистирольных плит типа ПСБ, ПСБ-С, и т.п.) установлено, что даже в таком варианте покрытие может быть отнесено по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности К0 (15)

Всего листов 20 лист 8

(см. разработанные ВНИИПО рекомендации "Огнестойкость и пожарная опасность совмещенных покрытий с основой из стального профилированного листа и утеплителем из пенополистирола" от 05.09.2007 г., которые согласованы с УГПН МЧС России письмом исх. № 19-2-4914 от 26.12.2007 г.).

## **5. Выводы по результатам оценки классов пожарной опасности совмещенных покрытий**

Результаты оценки классов пожарной опасности всех типов покрытий приведены в таблице.

**5.1** С учетом данных по прогреву сплошных, многпустотных и ребристых железобетонных плит, являющихся основанием для устройства различных типов совмещенных покрытий с утеплителем из горючих пенополистирольных плит, пароизоляции и кровли, а также в соответствии с таблицей 6 приложения к "Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности" и ГОСТ 30403-96, конструкции покрытий поз. 1-7,10,11 таблицы настоящего заключения следует отнести к классу пожарной опасности **K0 (45)**; конструкции покрытий поз. 8,9,12 таблицы настоящего заключения - к классу пожарной опасности **K0 (30)**. Конструкции 1,2,10,11 устраиваемые по ребристым плитам – к классу пожарной опасности **K0 (30)**.

**5.2** В соответствии с таблицей 6 приложения к вышеуказанному закону, ГОСТ 30403-96 и рекомендациями ВНИИПО "Огнестойкость и пожарная опасность совмещенных покрытий с основой из стального профилированного листа и утеплителем из пенополистирола" от 05.09.2007 г. покрытие поз. 13 таблицы настоящего заключения следует отнести к классу пожарной опасности **K0 (15)**.

**5.3** Максимально допустимую площадь покрытий с горючей кровлей без дополнительной ее огнезащиты, например, без гравийной засыпки, а также площадь участков, разделенных противопожарными поясами, следует принимать по приложению 8 СНиП II-26-76 "Кровли".

## **6. Рекомендации по применению рассматриваемых типов покрытий в зданиях различного функционального назначения**

В соответствии со статьей 37 Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" покрытия зданий, сооружений и отсеков к противопожарным преградам не относятся.

**6.1** Поскольку все рассматриваемые типы покрытий отнесены к классу пожарной опасности K0 по ГОСТ 30403-96, то на основании требований таблицы 22 приложения к Федеральному закону, конструкции, краткая характеристика которых приведена в настоящем заключении, могут использоваться в зданиях с классом конструктивной пожарной опасности C0.

**6.2** При обеспечении совмещенным покрытиям на бетонном основании предела огнестойкости не менее RE 30 (таблица 21 приложения к Федеральному закону) конструкции с дополнительной защитой горючей кровли сверху допускается применять в зданиях любой степени огнестойкости и класса функциональной пожарной опасности: общественных, административно-бытовых, производственных, сельскохозяйственных и складских, в т.ч. жилых (за исключением покрытий встроенно-пристроенной части).

**6.3** Совмещенные покрытия по бетонному основанию с пределом огнестойкости не менее RE 30 (без дополнительной защиты горючей кровли свер-

ху) допускается применять в зданиях любой степени огнестойкости и класса функциональной пожарной опасности (за исключением покрытий встроенно-пристроенной части к жилым зданиям) с ограничениями по площади и пожарно-техническими показателям кровельных материалов и оснований под кровлю (см. приложение 8 СНиП II-26-76 "Кровли").

**6.4** При обеспечении совмещенному покрытию с основой из стального профилированного листа предела огнестойкости не менее RE 15 (без дополнительной защиты горючей кровли сверху) конструкцию допускается применять:

- в жилых зданиях II-IV степени огнестойкости (за исключением покрытий встроенно-пристроенной части зданий) с ограничением по площади и пожарно-техническим показателям кровельных материалов и оснований под кровлю (см. приложение 8 к СНиП II-26-26 "Кровли");

- в общественных и административно-бытовых зданиях II-IV степеней огнестойкости (за исключением встроенно-пристроенной части зданий) с вышеуказанными ограничениями по приложению 8 к СНиП II-26-26 "Кровли"; применение рассматриваемого типа покрытия для ограждения кинопроекторных, размещаемых в зданиях IV и V степеней огнестойкости, а также для устройства проходов к наружным открытым лестницам через плоские кровли, не допускается;

- в производственных, сельскохозяйственных и складских зданиях II-IV степеней огнестойкости (за исключением встроенно-пристроенной части зданий) с вышеуказанными ограничениями по приложению 8 к СНиП II-26-26 "Кровли".

Рассматриваемая конструкция с комбинированным утеплителем относится к тому же классу пожарной опасности K0(15) как и конструкция по профилированному стальному листу с утеплителем только из минеральной ваты и имеет такую же область применения.

**7 Исполнители**

Заместитель начальника отдела 3



К.Н. Гольцов

Начальник сектора

С.Т. Лежнев

Ведущий научный сотрудник  
канд. техн. наук



В.С. Харитонов

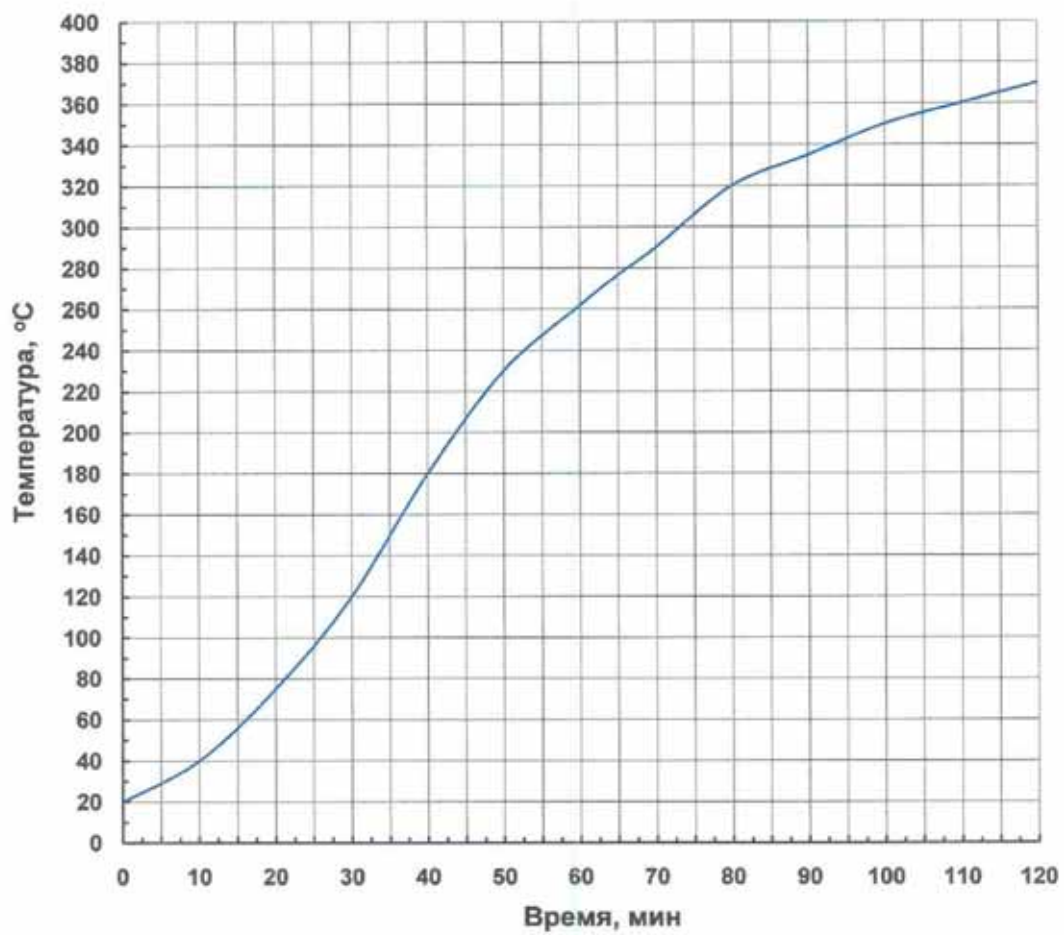


Рисунок 1. Прогрев необогреваемой поверхности сплошной плиты толщиной 50 мм из тяжелого бетона (плотность - 2330 кг/м<sup>3</sup>, влажность - 2,0 %) на гранитном заполнителе

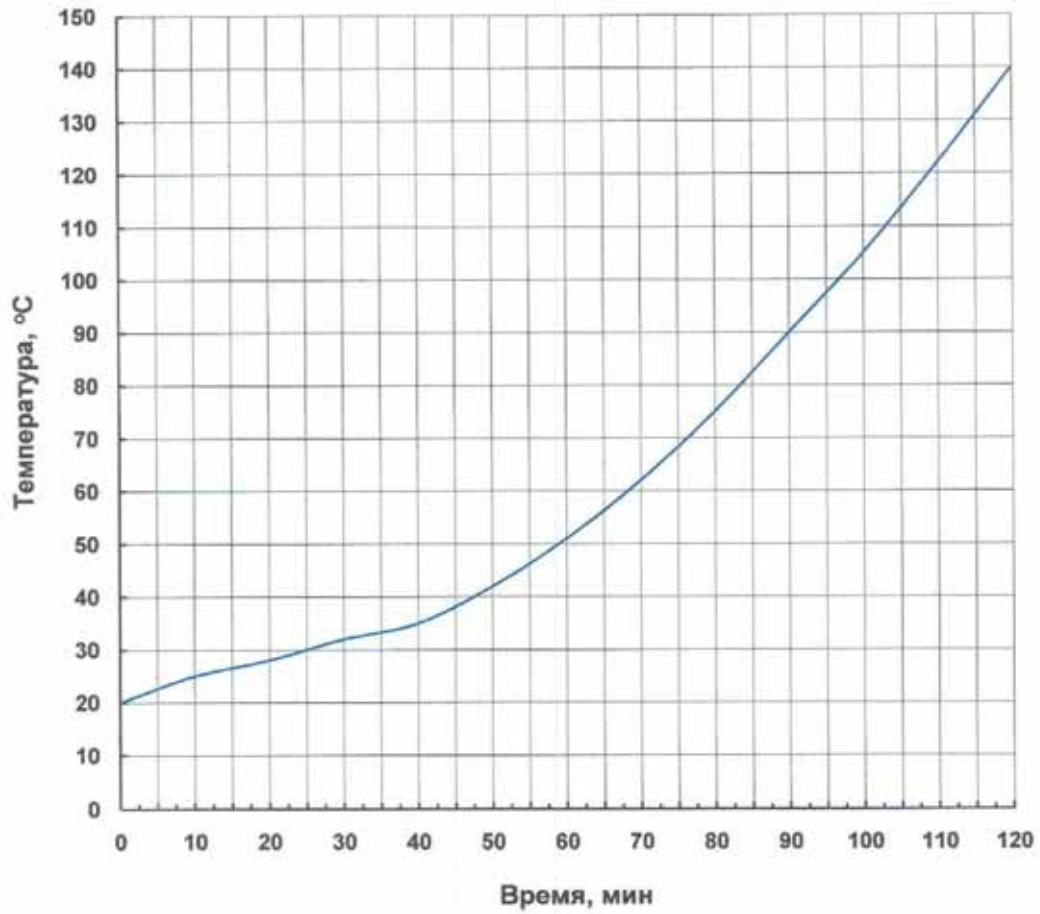
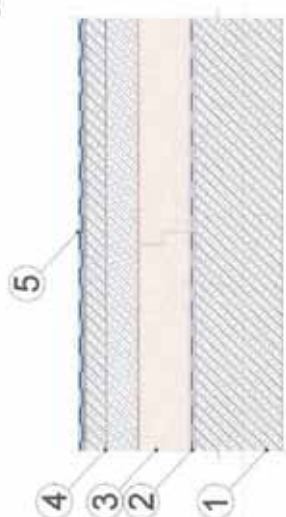
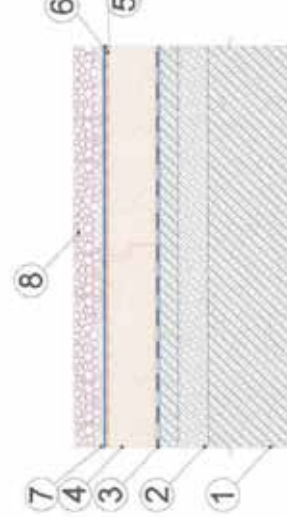
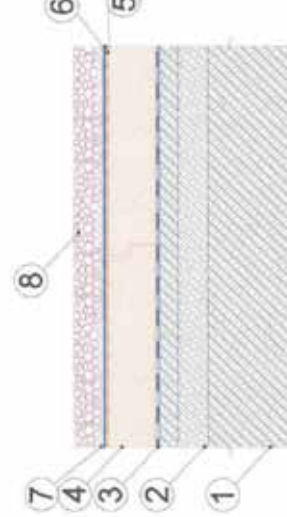
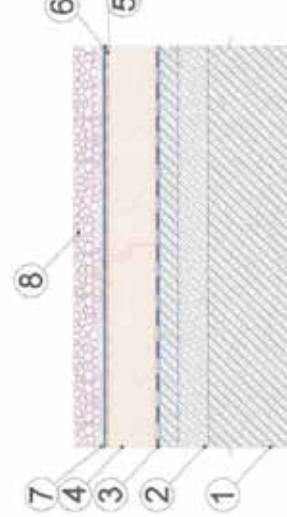
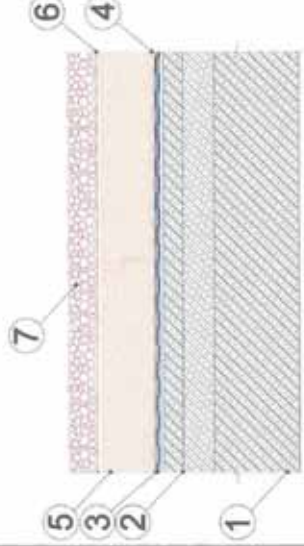
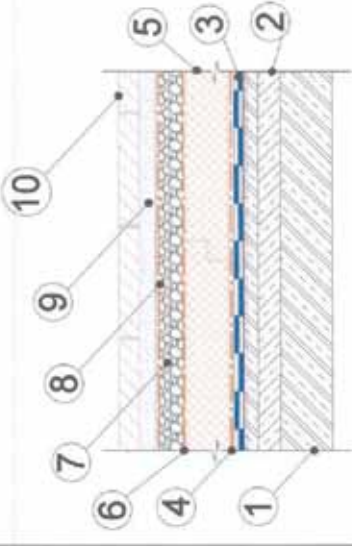


Рисунок 2. Прогрев необогреваемой поверхности сплошной и  
многopустотной плиты толщиной соответственно 120  
и 160 мм из тяжелого бетона (плотность - 2330 кг/м<sup>3</sup>,  
влажность - 2,0 %) на гранитном заполнителе

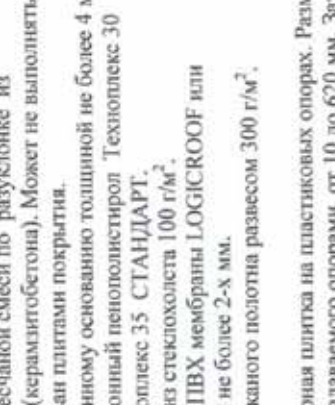
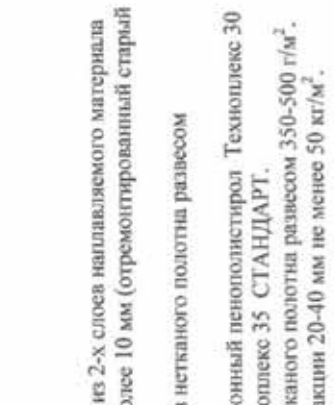
Таблица

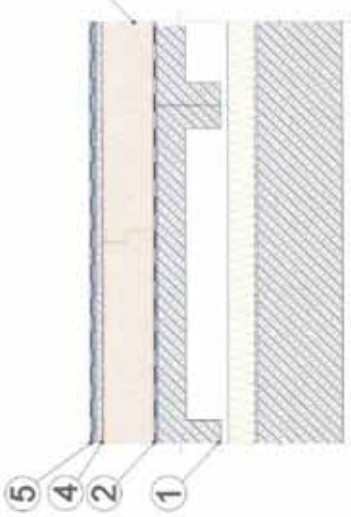

Конструкции совмещенных покрытий с перечнем используемых в них материалов  
и результаты оценки их классов пожарной опасности

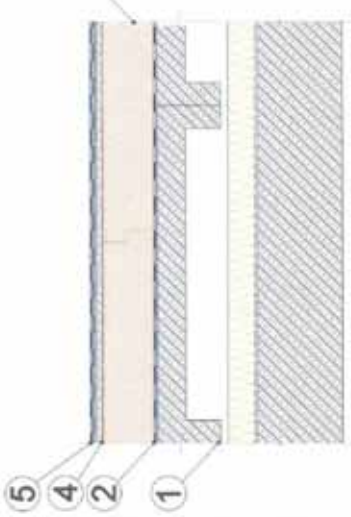

№ п/п	Эскиз конструкции и состав покрытия	Класс пожарной опасности по ГОСТ 30403-96
1	<p>Эскиз конструкции и состав покрытия</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>Покрытия по монолитным (толщиной не менее 120 мм) или многоступенчатым (толщиной не менее 160 мм) бетонным плитам.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>3. Утеплитель – экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>4. Армированная стяжка толщиной не менее 30 мм из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона).</li> <li>5. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавленного материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol>	K0 (45)
1	<p>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравнивающей стяжкой более 20мм.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.</li> <li>3. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>5. Разделительный слой из стеклохолста 100 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>6. Кровельное покрытие ПВХ мембрана LOGICROOF или ECORLAST толщиной не более 2-х мм.</li> <li>7. Защитный слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>8. Гранитный гравий фракции 20-40 мм не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.</li> </ol>	K0 (30)
2	<p>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравнивающей стяжкой более 20мм.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.</li> <li>3. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>5. Разделительный слой из стеклохолста 100 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>6. Кровельное покрытие ПВХ мембрана LOGICROOF или ECORLAST толщиной не более 2-х мм.</li> <li>7. Защитный слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>8. Гранитный гравий фракции 20-40 мм не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.</li> </ol>	K0 (45)
2	<p>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравнивающей стяжкой более 20мм.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.</li> <li>3. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>5. Разделительный слой из стеклохолста 100 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>6. Кровельное покрытие ПВХ мембрана LOGICROOF или ECORLAST толщиной не более 2-х мм.</li> <li>7. Защитный слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>8. Гранитный гравий фракции 20-40 мм не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.</li> </ol>	K0 (30)

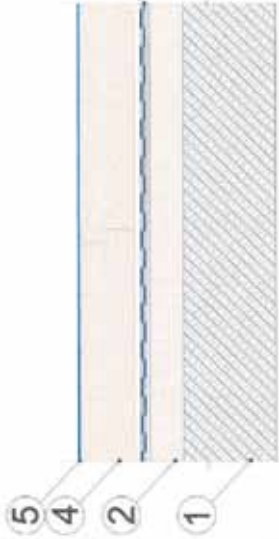
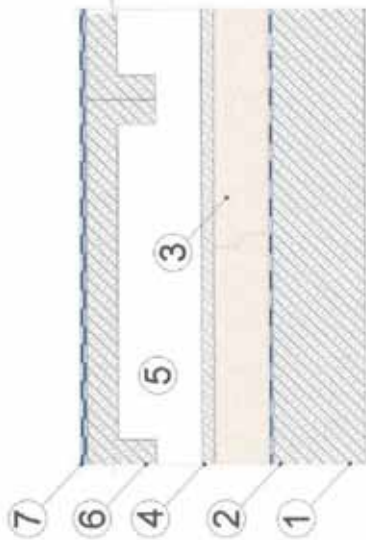
1	2	3
	<p>1. Бетонное основание.</p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитам покрытия.</p> <p>3. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого материала общей толщиной не более 10 мм.</p> <p>4. Дренажный слой из нетканого иглопробивного полиэфирного полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</p> <p>5. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ.</p> <p>6. Защитный слой из нетканого полиэфирного полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.</p> <p>7. Гранитный гравий фракции 20-40 мм не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>K0 (45)</b></p>
	<p>1. Бетонное основание.</p> <p>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитам покрытия.</p> <p>3. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого материала общей толщиной не более 10 мм.</p> <p>4. Дренажный слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</p> <p>5. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ.</p> <p>6. Разделительный слой из нетканого полиэфирного полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.</p> <p>7. Гравий фракции 5-20 мм, толщина слоя – не менее 30 мм.</p> <p>8. Разделительный слой из нетканого полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.</p> <p>9. Цементно-песчаная стяжка.</p> <p>10. Плитка тротуарная армированная толщиной не менее 40 мм.</p>	<p style="text-align: center;"><b>K0 (45)</b></p>

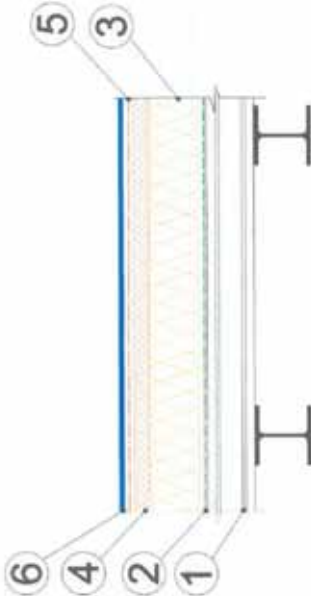
1	2	3
	<p><b>K0 (45)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.</li> <li>3. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавленного материала общей толщиной не более 10 мм.</li> <li>4. Дренарующий слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>5. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>6. Защитный слой из нетканого полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>7. Дренажный слой – профилированная мембрана ПЛАНТЕР ЛАЙФ (полиэтилен высокой плотности, толщина - не более 2 мм, высота профиля - 22 мм).</li> <li>8. Фильтрационный слой из нетканого полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>9. Растительный грунт толщиной не менее 50 мм.</li> </ol>	
	<p><b>K0 (45)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.</li> <li>3. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавленного материала общей толщиной не более 10 мм.</li> <li>4. Дренарующий слой из нетканого полотна развесом 300-500 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>5. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>6. Дренажный слой.</li> <li>7. Железобетонная плита толщиной не менее 100 мм.</li> <li>8. Асфальтобетон.</li> </ol>	

1	2	3
<p>7</p> 	<p>1. Бетонное основание.  2. Стяжка из цементно-песчаной смеси по разуклонке из керамзитового гравия (керамзитобетона). Может не выполняться, если уклон сформирован плитами покрытия.  3. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.  4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ.  5. Разделительный слой из стеклохолста 100 г/м<sup>2</sup>.  6. Кровельное покрытие ПВХ мембрана LOGICROOF или ECORLAST толщиной не более 2-х мм.  7. Защитный слой из нетканого полотна развесом 300 г/м<sup>2</sup>.  8. Пластиковые опоры.  9. Армированная тротуарная плитка на пластиковых опорах. Размер воздушного зазора, создаваемого опорами, от 10 до 620 мм. Зазор между плитками - не более 4 мм.</p>	<p><b>K0 (45)</b></p>
<p>8</p> 	<p>Покрывтия по ребристым железобетонным плитам с толщиной полки не менее 50 мм или с минимальной толщиной в сечении 30мм и с выравнивающей стяжкой не менее 20мм.</p> <p>1. Бетонное основание.  2. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого материала общей толщиной не более 10 мм (отремонтированный старый кровельный ковер).  3. Дренарующий слой из нетканого полотна развесом не более 350 г/м<sup>2</sup>.  4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ.  5. Защитный слой из нетканого полотна развесом 350-500 г/м<sup>2</sup>.  6. Гранитный гравий фракции 20-40 мм не менее 50 кг/м<sup>2</sup>.</p>	<p><b>K0 (30)</b></p>

1	2	3
9	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Пароизоляция из битумных материалов по бетонному основанию толщиной не более 10 мм (старый кровельный ковер с частичным снятием).</li> <li>3. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>4. Сборная стяжка из прессованного плоского шифера в 1 слой толщиной не менее 4 мм (могут применяться плиты цементностружечные или фиброцементные плиты).</li> <li>5. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol> <p><b>Ремонтные системы по сплошным (толщиной 120 мм) или многоступенчатым (толщиной 160 мм) железобетонным плитам.</b></p>	К0 (30)
10	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>3. Клиновидная теплоизоляция из экструзионного пенополистирола Техноплэкс Клин.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>5. Сборная стяжка из 2-х слоев прессованного плоского шифера толщиной не менее 20 мм (могут применяться ЦСП или фиброцементные плиты).</li> <li>6. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol> <p><b>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравняющей стяжкой более 20мм.</b></p>	К0 (45)  К0 (30)

1	2	3
9	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Пароизоляция из битумных материалов по бетонному основанию толщиной не более 10 мм (старый кровельный ковер с частичным снятием).</li> <li>3. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>4. Сборная стяжка из прессованного плоского шифера в 1 слой толщиной не менее 4 мм (могут применяться плиты цементностружечные или фиброцементные плиты).</li> <li>5. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавленного материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol> <p><b>Ремонтные системы по сплошным (толщиной 120 мм) или многослойным (толщиной 160 мм) железобетонным плитам.</b></p>	К0 (30)
10	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание.</li> <li>2. Пароизоляция по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>3. Клиновидная теплоизоляция из экструзионного пенополистирола Техноплэкс Клин.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплэкс 30 СТАНДАРТ или Техноплэкс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>5. Сборная стяжка из 2-х слоев прессованного плоского шифера толщиной не менее 20 мм (могут применяться ЦСП или фиброцементные плиты).</li> <li>6. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавленного материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol> <p><b>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравняющей стяжкой более 20мм.</b></p>	К0 (45)  К0 (30)

1	2	3
11	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонное основание из сплошных плит толщиной 120 мм в арочных покрытиях с уклоном от 1 град. до 60 град.</li> <li>2. Существующий утеплитель.</li> <li>3. Пароизоляция толщиной не более 10 мм из битумных материалов по бетонному основанию (старый кровельный ковер с частичным снятием).</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ, наклеенный на мастику.</li> <li>5. Кровельное покрытие – ПВХ мембраны LOGICROOF или ESCORLAST толщиной не более 2-х мм, приклеенные на полиуретановый клей с расходом 300 г/м<sup>2</sup>.</li> </ol> <p>При применении данного покрытия по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 50мм или по ребристым плитам с минимальной толщиной в сечении 30мм с выравнивающей стяжкой более 20мм.</p>	<p style="text-align: center;"><b>К0 (45)</b></p> <p style="text-align: center;">К0 (30)</p>
12	<p style="text-align: center;"><b>Покрытие по ребристым железобетонным плитам с техническим этажом</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перекрытие над последним жилым этажом (пустотная плита толщиной 160 мм, либо монолитная плита толщиной не менее 120 мм).</li> <li>2. Пароизоляция из битумных материалов по бетонному основанию толщиной не более 4 мм.</li> <li>3. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ.</li> <li>4. Сборная стяжка толщиной не менее 10 мм, либо монолитная стяжка не менее 30 мм.</li> <li>5. Пространство технического этажа.</li> <li>6. Железобетонная плита покрытия.</li> <li>7. Кровельное покрытие из 2-х слоев наплавляемого битумного материала общей толщиной не более 6 мм.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>К0 (30)</b></p>

1	<p style="text-align: center;"><b>Покрытие по стальному настилу</b></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основание – профлист.</li> <li>2. Пароизоляция по профнастилу толщиной не более 2-х мм.</li> <li>3. Утеплитель – минераловатные плиты ТехноРуф Н 30 или ТехноРУФ Н 35 толщиной не менее 50 мм.</li> <li>4. Утеплитель - экструзионный пенополистирол Техноплекс 30 СТАНДАРТ или Техноплекс 35 СТАНДАРТ (толщиной от 40 до 200 мм).</li> <li>5. Разделительный слой из стеклохолста 100 г/м<sup>2</sup>.</li> <li>6. Кровельное покрытие – ПВХ мембрана LOGICROOF или ESCORLAST толщиной не более 2-х мм.</li> </ol>	3
---	---	---

К0 (15)

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ  
БЕДСТВИЙ**

**Федеральное государственное учреждение  
Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны  
(ФГУ ВНИИПО МЧС России)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Врио начальника ФГУ ВНИИПО МЧС России  
доктор технических наук

И.Р. Хасанов  
2010 г.

**ИЗМЕНЕНИЕ К ЗАКЛЮЧЕНИЮ  
от 14.07.2009 г**

**«По оценке классов пожарной опасности совмещенных покрытий с  
утеплителем из экструзионного пенополистирола и рулонной кровлей,  
а также рекомендации по применению таких покрытий в зданиях  
различного функционального назначения»**

Начальник отдела 3.1  
доктор технических наук, профессор

Н.В. Смирнов

МОСКВА – 2010

### 1. Заказчик работы:

ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные системы», 129110,  
г. Москва, ул. Гиляровского, 47, стр.5.

Основание для проведения г/п исх. №01.02.203 от 5.05.2010 г.

### 2. Представленная документация

- Извещение №3 об изменении ТУ 2244-047-17925162-2006 «Плиты пенополистирольные экструзионные Техноплекс»

- копия декларации о соответствии № Д-RU.ПБ37.В.00347 от 3.03.2010 г.

### 3. Содержание изменения

#### 3.1 Пункт 1, абзац 3, перечисление 3:

- ТУ 2244-047-17925162-2006 «Плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОПЛЕКС. Технические условия»; извещения №1,2 об изменении указанного ТУ;

изложить в новой редакции:

- ТУ 2244-047-17925162-2006 «Плиты пенополистирольные экструзионные ТЕХНОПЛЕКС. Технические условия» с изм.1,2,3;

#### 3.2 Пункт 2.1.1, перечисление 2

- утеплитель – плиты пенополистирольные экструзионные «ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ» плотностью не более  $30 \text{ кг/м}^3$ , или «ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ» плотностью  $30,1-38 \text{ кг/м}^3$  и толщиной по расчету, выпускаемые по ТУ 2244-047-17925162-2006; по представленным сертификатам пожарной безопасности указанные выше марки плит имеют следующие пожарно-технические показатели, установленные в НПБ 244-97: Г4, В2, Д3 – для плит «ТЕХНОПЛЕКС 30 СТАНДАРТ» и «ТЕХНОПЛЕКС 35 СТАНДАРТ»;

изложить в новой редакции:

- утеплитель – плиты пенополистирольные экструзионные «ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 30 СТАНДАРТ» плотностью не более 30 кг/м<sup>3</sup>, или «ТЕХНОНИКОЛЬ XPS 35 СТАНДАРТ» плотностью 30,1-38 кг/м<sup>3</sup> и толщиной по расчету, выпускаемые по ТУ 2244-047-17925162-2006 с изм. 1,2,3 (класс пожарной опасности КМ5 (Г4, В2, Д3, Т2) по ФЗ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»);

3.2 Далее по всему тексту заменить:

- наименование плит «ТЕХНОПЛЕКС» на «ТЕХНОНИКОЛЬ XPS»;

- ТУ 2244-047-17925162-2006 с изм. 1,2, на ТУ 2244-047-17925162-2006 с изм. 1,2,3.

Примечание – Настоящее изменение к «Заключению по оценке классов пожарной опасности совмещенных покрытий с утеплителем из экструзионного пенополистирола и рулонной кровлей, а также рекомендации по применению таких покрытий в зданиях различного функционального назначения» действительно при наличии оригинала (заверенной копии) Заключения.

Зам. начальника отдела 3.1



А.С. Етумян