



ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

А К Ц И О Н Е Р Н О Е О Б Щ Е С Т В О

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

127238, МОСКВА, ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ Д. 46, КОРП. 2; ТЕЛ. (495) 482-4 506 ФАКС: (495) 482-4306; E-MAIL: CNIPZ@CNIPZ.RU, WEB: WWW.CNIPZ.RU

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по определению прочности сцепления двухслойного водоизоляционного ковра из битумосодержащих рулонных кровельных материалов, наклеенного на теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста при температурах окружающего воздуха минус 5 °С и минус 10 °С

Шифр М 27.07/2020

Москва – 2020 г.



ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

А К Ц И О Н Е Р Н О Е О Б Щ Е С Т В О

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

127238, МОСКВА, ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ Д. 46, КОРП. 2; ТЕЛ. (495) 482-4 506 ФАКС: (495) 482-4306; E-MAIL: CNIIPZ@CNIIPZ.RU, WEB: WWW.CNIIPZ.RU

УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный директор
АО «ЦНИИПромзданий»
канд. техн. наук

Н.Г. Келасьев

24 " 12 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**по определению прочности сцепления двухслойного
водоизоляционного ковра из битумосодержащих рулонных
кровельных материалов, наклеенного на теплоизоляционные
плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из
минерализованного стеклохолста при температурах
окружающего воздуха минус 5 °С и минус 10 °С**

Шифр М 27.07/2020

Разработано:
АО «ЦНИИПромзданий»

Руководитель отдела кровель
канд. техн. наук

А.В. Пешкова А.В. Пешкова

АО «ЦНИИПромзданий»

Зам. руководителя отдела кровель
канд. техн. наук, Почетный строитель РФ

А.М. Воронин А.М. Воронин

Москва – 2020 г.



1 Цель работы

Отличительной особенностью традиционных органических теплоизоляционных материалов является их невысокая теплостойкость, что не позволяет применять огневой способ наклейки наплавляемых рулонных материалов на теплоизоляционные материалы на основе пенополистиролов. Теплоизоляционные пенополиизоциануратные (PIR) плиты выдерживают длительное воздействие более высокой температуры (120° С) по сравнению с пенопластовыми плитами (около 75° С); при кратковременном воздействии пенополиизоциануратные (PIR) плиты способны выдерживать гораздо большие температуры – до 250°. Дополнительную стойкость к воздействию открытого пламени горелки придают облицовки из минерализованного стеклохолста, которыми кашируют плиты PIR в процессе их изготовления.

Цель работы состояла в определении возможности наклеивания на теплоизоляционные плиты PIR при отрицательных температурах окружающего воздуха (минус 5 °С и минус 10 °С) самоклеящегося битумосодержащего рулонного материала марки Унифлекс С ЭМС с последующим наплавлением на него битумно-полимерного рулонного материала.

2 Материалы для испытаний

Для проведения испытаний были применены следующие материалы:

- плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF CXM/CXM по СТО 72746455–3.8.1–2017;
- праймер битумный ТехноНИКОЛЬ № 01 по ТУ 5775–011–17925162–2003;
- самоклеящийся кровельный битумосодержащий рулонный материал Унифлекс С ЭМС по СТО 72746455-3.1.8-2015;
- наплавляемый рулонный кровельный битумосодержащий материал Техноэласт К ЭКП по СТО 72746455–3.1.11–2015.

3 Технология подготовки образцов

Поверхности теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM предварительно были обеспылены и обезжирены, а затем огрунтованы праймером битумным ТехноНИКОЛЬ № 01. Перед наклейкой рулонного водоизоляционного ковра поверхность теплоизоляционных плит должна быть сухой, на ней не должно быть снега и наледей. Рулонные материалы для нижнего (Унифлекс С ЭМС) и верхнего (Техноэласт К ЭКП) слоев водоизоляционного ковра перед наклейкой выдерживали при комнатной температуре (плюс 23 °С). Теплоизоляционные плиты в течение 1



часа были выдержаны при температуре воздуха минус 5 °С. Наклейку самоклеящегося рулонного материала марки Унифлекс С ЭМС, а затем наплавление рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП на образцы плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста размером 500x500 мм выполняли при температурах окружающего воздуха минус 5 °С (рисунок 1) и минус 10 °С (рисунок 2).

Приготовленные образцы-фрагменты кровли выдерживали при отрицательной температуре (минус 5 °С и минус 10 °С соответственно) в течение 24 часов, а затем кондиционировали в течение 24 часов при комнатной температуре (плюс 23 °С) и относительной влажности воздуха равной 49 %. После кондиционирования из подготовленных образцов-фрагментов кровли были вырезаны образцы размером 50x50 мм для проведения испытаний по определению прочности сцепления нижнего слоя водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС и двухслойного водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС и наплаваемого битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП с основанием из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM.

Наклейка наплаваемого битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП на поверхность приклеенного самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС выполняли с помощью стандартной газовой горелки, при этом традиционная технология наклейки, когда пламя горелки направляется стык поверхности железобетонного основания и рулонного материала была изменена: пламя горелки направлялось только на поверхность рулона, давление газа снижено до 1 – 1,2 атм (до 1,0 – 1,2 кгс/см²), длина пламени от места выхода из горелки до рулона составляла не более 300 – 400 мм.

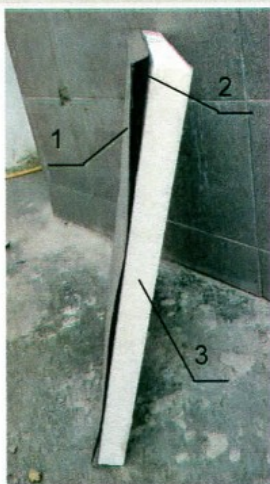
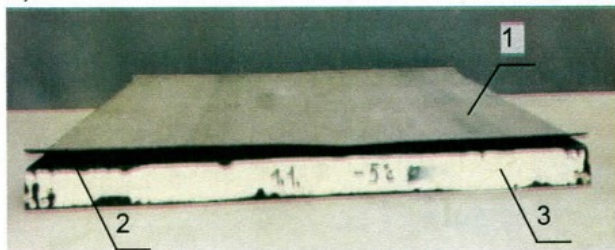
4 Результаты испытаний

При осмотре образцов-фрагментов кровли смонтированных при отрицательных температурах (минус 5 °С и минус 10 °С) было отмечено, что самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С ЭМС на расстоянии 100 – 150 мм от края образца не имеет адгезии к основанию, материал свободно отходил от поверхности (рисунки 1а и 2а). Отслоение произошло из-за большой разницы показателей линейного расширения облицовки теплоизоляционных плит из минерализованного стеклохолста и клеящего слоя рулонного материала УНИФЛЕКС С ЭМС. При наплавлении в течение 30 минут битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП на самоклеящийся материал Унифлекс С ЭМС на поверхности образца не обнаружено

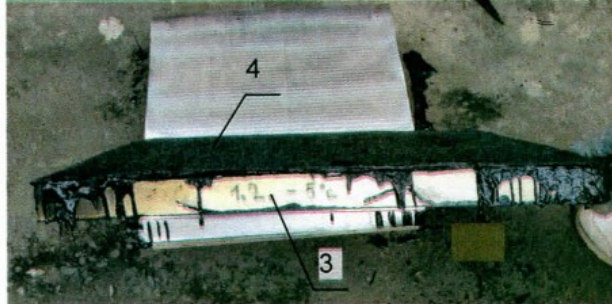
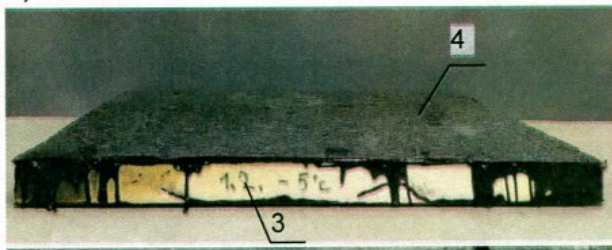


отслоений рулонного материала и расплавления плит из пенополиизоцианурата (рисунки 1б и 2б).

а)



б)



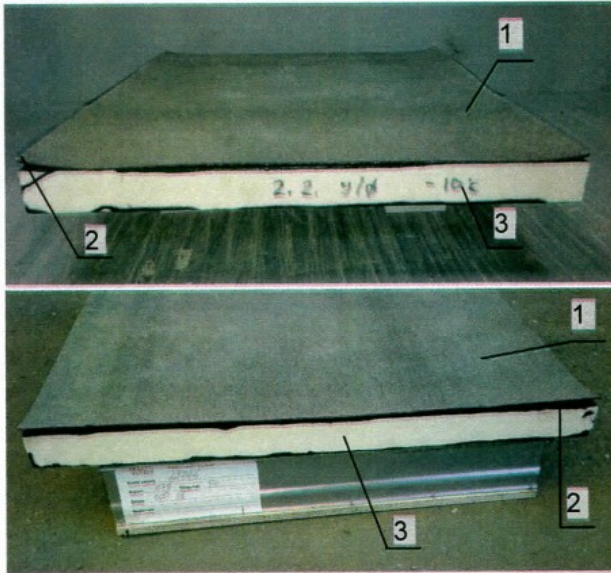
1 – нижний слой водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС; 2 – отслоение нижнего слоя из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС по периметру образца-фрагмента кровли на расстоянии от краев на 100 – 150 мм; 3 – теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста; 4 – верхний слой водоизоляционного ковра из битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП, наплавленного на самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С ЭМС

Рисунок 1 – Образец-фрагмент кровли, выполненный при температуре окружающего воздуха минус 5 °С

а) образец-фрагмент кровли с теплоизоляцией из плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста размером 500x500 мм с наклеенным на них по оштукатуренной поверхности нижнего слоя водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС; б) образец-фрагмент кровли с теплоизоляцией из плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста размером 500x500 мм с наклеенным на них по оштукатуренной поверхности нижнего слоя водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС и наплавленным на него верхним слоем из рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП



а)



б)



1 – нижний слой водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС; 2 – отслоение нижнего слоя из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС по периметру образца-фрагмента кровли на расстоянии от краев на 100 – 150 мм; 3 – теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста; 4 – верхний слой водоизоляционного ковра из битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП, наплавленного на самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С ЭМС

Рисунок 2 – Образец-фрагмент кровли, выполненный при температуре окружающего воздуха минус 10 °С

а) образец-фрагмент кровли с теплоизоляцией из плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста размером 500x500 мм с наклеенным на них по оштукатуренной поверхности нижнего слоя водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС; б) образец-фрагмент кровли с теплоизоляцией из плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста размером 500x500 мм с наклеенным на них по оштукатуренной поверхности нижнего слоя водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС и наплавленным на него верхним слоем из битумосодержащего рулонного материала Техноэласт К ЭКП



Прочность сцепления рулонного материала с основанием из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM определяли на образцах размером 50x50 мм, аккуратно вырезанных из подготовленных образцов-фрагментов кровли.

Испытания были проведены на разрывной машине И1147М-5-02-01 (свидетельство о поверке № ПН-14997) при температуре окружающей среды 24 °С.

Качество наклейки оценивалось визуально и по показателю прочности сцепления рулонного материала Унифлекс С ЭМС и двухслойного водоизоляционного ковра из самоклеящегося рулонного материала марки Унифлекс С ЭМС и наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП с основанием из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста при выполнении образцов-фрагментов кровли при отрицательных температурах (минус 5 оС и минус 10 оС). Результаты испытаний представлены в таблице 1 и на рисунках 3 – 6.

Таблица 1 Прочность сцепления двухслойного водоизоляционного ковра из битумосодержащих рулонных материалов, наклеенного на теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста при температурах окружающего воздуха минус 5 °С и минус 10 °С

№ п/п образцов	Прочность сцепления двухслойного водоизоляционного ковра из битумосодержащих рулонных материалов, наклеенного на теплоизоляционные плиты LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовками из минерализованного стеклохолста при температурах окружающего воздуха минус 5 °С и минус 10 °С, , кгс/см ²			
	Унифлекс С ЭМС и LOGICPIR PROF CXM/CXM при минус 5 °С (рисунок 3)	Унифлекс С ЭМС, Техноэласт К ЭКП и LOGICPIR PROF CXM/CXM при минус 5 °С (рисунок 4)	Унифлекс С ЭМС и LOGICPIR PROF CXM/CXM при минус 10 °С (рисунок 5)	Унифлекс С ЭМС, Техноэласт К ЭКП и LOGICPIR PROF CXM/CXM при минус 10 °С (рисунок 6)
1	1,75	1,48	1,28	1,40
2	1,43	1,78	1,32	1,56
3	1,40	1,80	1,08	2,00
4	1,59	2,12	0,85	2,06
5	1,58	1,64	1,19	1,34
Ср.	1,55	1,76	1,14	1,67



3



4



Рисунки 3 – 4 – Образцы теплоизоляционных плит из LOGICPIR PROF CXM/CXM с водоизоляционным ковром из Унифлекс С ЭМС (3), и двухслойным водоизоляционным ковром из самоклеящегося рулонного материала марки Унифлекс С ЭМС и наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП (4) при их монтаже при отрицательной температуре минус 5 °С после испытаний по определению прочности сцепления с основанием

5



6



Рисунки 5 – 6 – Образцы теплоизоляционных плит из LOGICPIR PROF CXM/CXM с водоизоляционным ковром из Унифлекс С ЭМС (5), и двухслойным водоизоляционным ковром из самоклеящегося рулонного материала марки Унифлекс С ЭМС и наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП (6) при их монтаже при отрицательной температуре минус 10 °С после испытаний по определению прочности сцепления с основанием

Испытания показали, что отрыв штампа, приклеенного к поверхности самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС, происходил по огрунтованной поверхности теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM с облицовкой из минерализованного стеклохолста, а отрыв штампа приклеенного к поверхности наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП, наплавленного на самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С



ЭМС, происходил по теплоизоляционной плите LOGICPIR PROF CXM/CXM в районе облицовочного слоя из минерализованного стеклохолста.

Показатель прочности сцепления с основанием из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС наклеенного при температуре окружающего воздуха минус 5 °С составляет $\sigma_{адг.} = 1,55 \text{ кгс/см}^2$, а при минус 10 °С – $\sigma_{адг.} = 1,14 \text{ кгс/см}^2$, что соответствует нормативному требованию $\sigma_{адг.} \geq 0,5 \text{ кгс/см}^2$ согласно п.5.1.16 СП 17.13330.2017 «Кровли».

Показатель прочности сцепления с основанием из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF двухслойного водоизоляционного ковра с верхним слоем из наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП и нижним слоем из самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС наклеенных при температуре окружающего воздуха минус 5 °С составляет $\sigma_{адг.} = 1,76 \text{ кгс/см}^2$, а при минус 10 °С – $\sigma_{адг.} = 1,67 \text{ кгс/см}^2$, что соответствует нормативному требованию $\sigma_{адг.} \geq 0,5 \text{ кгс/см}^2$ согласно п.5.1.16 СП 17.13330.2017 «Кровли».

5 Выводы

5.1 Установлено, что показатели прочности сцепления с основанием испытанных образцов соответствуют нормативным требованиям.

Отслоение самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС на краевых произошел из-за превышения сдвигающих температурных напряжений по сравнению с адгезией материала к основанию. Отрыв самоклеящегося рулонного материала Унифлекс С ЭМС от теплоизоляционных плит был адгезионным по линии водоизоляционный ковер - огрунтованная поверхность облицовки из минерализованного стеклохолста теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF CXM/CXM.

Отрыв наплавляемого рулонного битумосодержащего материала Техноэласт К ЭКП, наплавленного на самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С ЭМС, происходил в основном по облицовке теплоизоляционной плиты из минерализованного стеклохолста.

5.2 На основании вышеизложенного установлена возможность приклейки двухслойного водоизоляционного ковра из битумосодержащих рулонных материалов при отрицательных температурах: нижний слой – самоклеящийся рулонный материал Унифлекс С ЭМС, верхний слой – наплавляемый битумно-полимерный рулонный материал Техноэласт К ЭКП при выполнении следующих условий при укладке материалов водоизоляционного ковра:



- а) поверхность основания должна быть сухой, обезжиренной, обеспыленной, огрунтованной и на ней не должно быть снега и наледей;
- б) до начала работ по укладке рулонные материалы должны быть выдержаны в теплом помещении;
- в) верхний слой водоизоляционного ковра необходимо наплавлять следом за выполнением нижнего слоя в одну рабочую смену;
- г) наплавление верхнего слоя водоизоляционного ковра из рулонного битумно-полимерного материала следует производить газовой горелкой при направлении пламени горелки на поверхность рулона, при длине пламени не более 300 – 400 мм и снижении давления газа на выходе из баллона до 1,0 – 1,2 атм (1,0 – 1,2 кгс/см²), а раскатывая его, прижимая к нижнему слою.