



А К Ц И О Н Е Р Н О Е О Б Щ Е С Т В О

• **ЦНИИПРОМЗДАНИЙ** •

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

127238, МОСКВА, ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ, Д. 46, КОРП. 2; ТЕЛ.: (495) 482 4506; ФАКС (495) 482 4306; E-MAIL: CNIIPZ@CNIIPZ.RU; WEB: WWW.CNIIPZ.RU

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального
директора – Главный инженер
Авдеев К.В.



«25» сентября 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*по определению стойкости неэксплуатируемой кровли на участках с пешеходной
дорожкой к воздействию на крышу пешеходной динамической нагрузки*

Москва – 2024 г.



Введение

Настоящая работа выполнена АО «ЦНИИПромзданий» на основании договора № 13.100-2024 от 02.09.2024 г. с ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы».

Объектом исследования являются образцы крыши №1 и №2.

Образец крыши №1:

- несущий элемент (профилированный лист);
- пароизоляционный слой - Паробарьер СА500 (СТО 72746455-3.1.9-2014);
- нижний слой теплоизоляции из плит каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (СТО 72746455-3.2.1-2024), толщиной 120 мм;
- верхний слой теплоизоляции из плит каменной ваты ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (СТО 72746455-3.2.1-2024), толщиной 50 мм;
- двухслойный водоизоляционный ковер из рулонных кровельных битумосодержащих материалов Унифлекс PRO П (СТО 72746455-3.1.12-2015) и Техноэласт ПЛАМЯ СТОП К ЭКП (СТО 72746455-3.1.11-2015), наклеенный на основание из теплоизоляционных плит ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (СТО 72746455-3.2.1-2024);
- Пешеходная дорожка для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ

Образец крыши №2:

- несущий элемент (профилированный лист);
- пароизоляционный слой - Паробарьер СА500 (СТО 72746455-3.1.9-2014);
- нижний слой теплоизоляции из плит каменной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ (СТО 72746455-3.2.1-2024), толщиной 120 мм;
- верхний слой теплоизоляции из плит каменной ваты ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА (СТО 72746455-3.2.1-2024), толщиной 50 мм;
- двухслойный водоизоляционный ковер из рулонных кровельных битумосодержащих материалов Техноэласт ФИКС П ЭПМ (СТО 72746455-3.1.11-2015) и Техноэласт ПЛАМЯ СТОП К ЭКП (СТО 72746455-3.1.11-2015);
- Пешеходная дорожка для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ.

Исследования были проведены в Испытательной Лаборатории АО «ЦНИИПромзданий» (аттестат аккредитации испытательной лаборатории № RU.MCC.AL.939 от 24.09.2019 г.).



1. Цель работы

Цель работы состояла в определении устойчивости образцов неэксплуатируемой кровли со специальной пешеходной дорожкой к воздействию на крышу пешеходной динамической нагрузки.

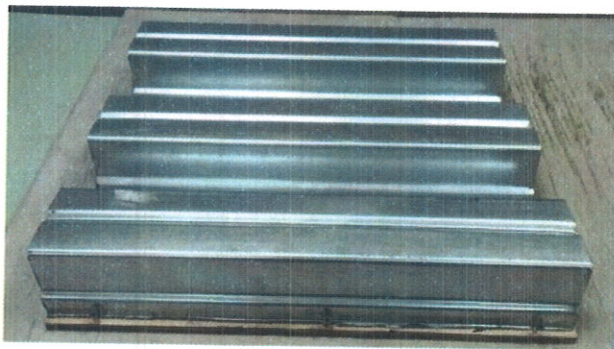
2. Метод испытаний

Испытания были проведены согласно методики ГОСТ Р 58903-2020 «Конструкции кровельные. Метод определения стойкости неэксплуатируемой кровли к воздействию на крышу пешеходной динамической нагрузки».

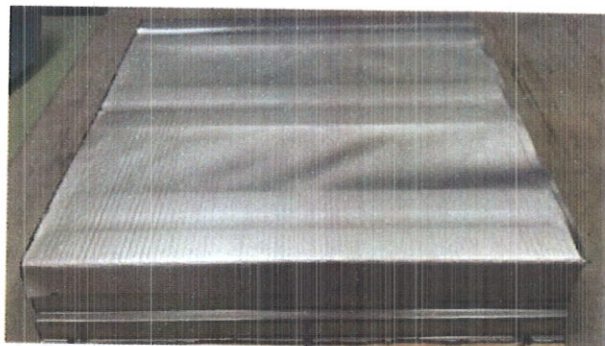
3. Подготовка образцов

Для каждого полного цикла динамической нагрузки было изготовлено по пять образцов одного типа крыши с размерами в плане 500 x 500 мм.

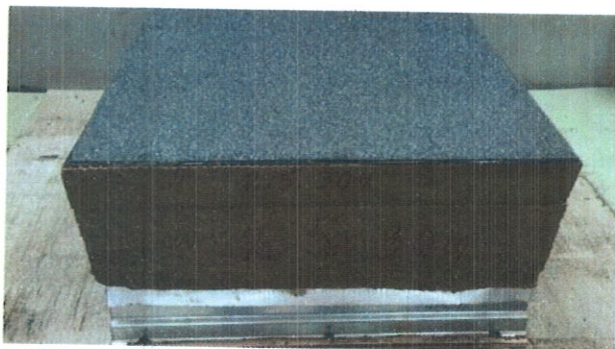
Укладка слоев осуществлялась последовательно, согласно составу образца крыши (фото 1).



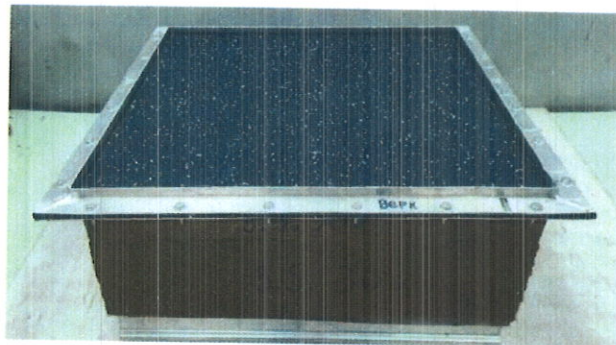
а)



б)



в)



д)

Фото 1. Подготовка образца

На образце крыши №1 рулонный кровельный битумосодержащий материал Унифлекс PRO II уложили на поверхность верхнего слоя теплоизоляции из плит



ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА, предварительно удалив антиадгезионную пленку с нижней стороны материала, после этого был наплавлен кровельный рулонный битумосодержащий материал Техноэласт ПЛАМЯ СТОП К ЭКП.

На образце крыше №2 рулонный кровельный битумосодержащий материал Техноэласт ФИКС П ЭПМ уложили на поверхность верхнего слоя теплоизоляции из плит ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА, после этого был наплавлен кровельный рулонный битумосодержащий материал Техноэласт ПЛАМЯ СТОП К ЭКП.

На водоизоляционный ковер на образцах крыши была уложена пешеходная дорожка для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ (фото 1, д).

4. Результат испытаний

Испытаниями установлено влияние пешеходной динамической нагрузки на изменение прочности на сжатие при 10 %-ной линейной деформации (σ_{10}) теплоизоляционных плит. Приведены изменения прочности на сжатие после 5-ти, 10-и и 30-и циклов пешеходной нагрузки.

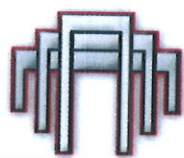
Результаты испытаний образца крыши №1 с пешеходной дорожкой для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 Результаты испытаний образца крыши после 5-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		5	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
125	63	112	66
108	42	110	43
106	55	111	61
119	47	116	50
115	58	110	60
115	53	112	56

Таблица 2 Результаты испытаний образца крыши после 10-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		10	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
80	41	109	38
119	44	116	42



114	45	103	45
122	40	122	41
126	45	122	43
113	43	115	42

Таблица 3 Результаты испытаний образца крыши после 30-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		30	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
124	42	128	42
137	40	121	41
120	44	105	44
112	44	114	43
119	46	112	47
123	44	116	44

Установлено, что после воздействия 5-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №1 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем снижается с 115 кПа до 112 кПа (3%), прочность нижнего слоя увеличивается с 53 кПа до 56 кПа (6%).

После воздействия 10-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №1 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем увеличивается с 113 кПа до 115 кПа (2%), прочность нижнего слоя снижается с 43 кПа до 42 кПа (2%).

После воздействия 30-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №1 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем снижается с 123 кПа до 116 кПа (6%), прочность нижнего слоя не изменяется.

Результаты испытаний образца крыши №2 с пешеходной дорожкой для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ приведены в таблицах 4-6.



Таблица 4 Результаты испытаний образца крыши после 5-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		5	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
116	62	119	63
95	46	103	42
108	42	121	45
116	56	132	59
106	40	128	46
109	50	121	51

Таблица 5 Результаты испытаний образца крыши после 10-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		10	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
103	55	111	57
111	50	122	50
102	58	122	57
109	46	117	45
109	42	125	46
107	51	120	51

Таблица 6 Результаты испытаний образца крыши после 30-ти циклов пешеходной нагрузки

Наименование показателя, ед. измерения			
прочность на сжатие σ_{10} , кПа			
циклы испытаний (по 5 образцов)			
0		30	
верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции	верхний слой теплоизоляции	нижний слой теплоизоляции
119	43	111	42
109	-	126	41
104	43	129	41
108	42	68	38
119	41	118	43
112	43	111	41



Установлено, что после воздействия 5-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №2 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем увеличивается с 109 кПа до 121 кПа (11%), нижнего слоя - с 50 кПа до 51 кПа (2%).

После воздействия 10-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №2 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем увеличивается с 107 кПа до 120 кПа (12%), прочность нижнего слоя не изменяется.

После воздействия 30-ти циклов пешеходной динамической нагрузки на образец крыши №2 прочность на сжатие σ_{10} верхнего слоя теплоизоляции в среднем снижается с 112 кПа до 111 кПа (0,89%), нижнего слоя - с 43 кПа до 41 кПа (4,65%).

5. Выводы

На основании проведенных испытаний установлено, что на отдельных циклах пешеходной динамической нагрузки происходит незначительно снижение и улучшение прочности на сжатие при 10 %-ной линейной деформации (σ_{10}) теплоизоляционных плит (таблица 7), что показывает эффективность применения пешеходной дорожки для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ на испытанных образцах крыши.

Таблица 7. Отношение значений прочности образцов теплоизоляционных плит, подверженных циклической нагрузке, к значению прочности образцов без воздействия

Образец крыши	Для верхнего слоя теплоизоляции, %			Для нижнего слоя теплоизоляции, %		
	5 циклов	10 циклов	30 циклов	5 циклов	10 циклов	30 циклов
№1	-3	+2	-6	+6	-2	0
№2	+11	+12	-1	+2	0	-5

Таким образом, при механическом воздействии на кровлю, допускается использовать пешеходную дорожку для битумных кровель ТехноНИКОЛЬ, в местах перемещения персонала при обслуживании кровли или оборудования, а также непосредственно вокруг оборудования, установленного на ней.

Испытания провёл:

Ведущий инженер

Обработку результатов измерений провёл:

Инженер 3 категории

Результаты измерений проверил:

Заведующий сектором

 Митренко К.В.

 Кудрявцев Н.А.

 Рэуцу А.В.