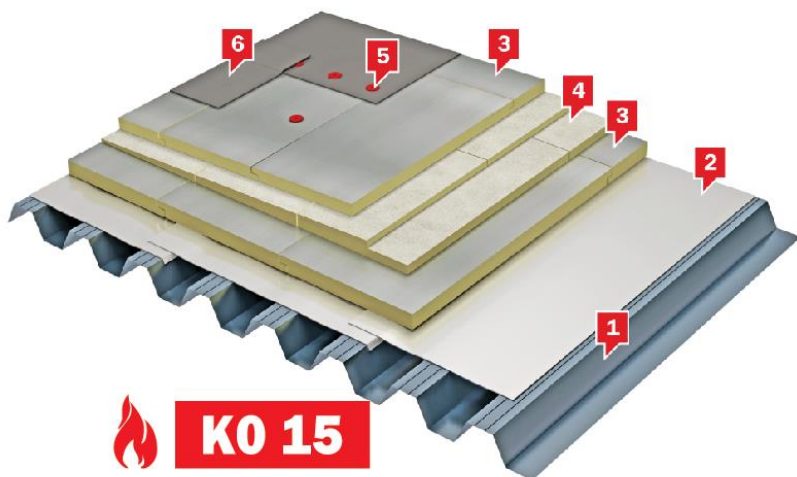


ТН-КРОВЛЯ Гарант

Кровельная система с использованием плит теплоизоляционных из жесткого пенополиизоцианурата PIR ТехноНИКОЛЬ и полимерной мембраны LOGICROOF



6. Кровельный ковер - полимерная мембрана LOGICROOF V-RP

5. Механический крепеж - телескопический крепеж ТехноНИКОЛЬ

4. Уклонообразующий слой - плиты теплоизоляционные PIR SLOPE ТехноНИКОЛЬ

3. Плиты теплоизоляционные PIR ТехноНИКОЛЬ

2. Пленка пароизоляционная ТехноНИКОЛЬ

1. Несущее основание – профилированные несущие стальные листы

Сфера применения:

Кровельная система **ТН-КРОВЛЯ Гарант** применяется при возведении кровель зданий **торговых и административных центров, логистических и складских комплексов**, а также для зданий **промышленного назначения** со степенью огнестойкости с II по V и классом конструктивной пожарной опасности с С0 по С3.

ТН-КРОВЛЯ Гарант характеризуется:

- ▶ высокой стойкостью к эксплуатационным нагрузкам за счет повышенной прочности на сжатие плит PIR ТехноНИКОЛЬ (120 кПа) по сравнению с традиционными теплоизоляционными материалами;
- ▶ быстротой монтажа за счет большего размера плит 1200*2400 см и малого веса
- ▶ малым весом благодаря уникально низкой теплопроводности 0,022 Вт/м·°К
- ▶ сокращением затрат:
 - при монтаже,
 - при ремонте и эксплуатации кровли за счет длительного срока службы и ремонтпригодности системы.

Повышенная жесткость теплоизоляционного материала PIR ТехноНИКОЛЬ по сравнению с традиционными теплоизоляционными материалами позволяет воспринимать поверхностью кровли периодические эксплуатационные нагрузки (очистка снега, ремонт и частое обслуживание оборудования) с сохранением теплоизоляционных, геометрических характеристик (толщины) теплоизоляционного материала и целостности гидроизоляционного ковра.

Преимущества:

- ▶ **Срок службы** системы **20-30 лет¹** в зависимости от толщины выбранной полимерной мембраны
- ▶ **Высокая стойкость к динамическим нагрузкам** – система выдерживает нагрузку 30 циклов без потери прочности теплоизоляционного материала. Это позволяет применять ее на кровлях зданий, подвергающихся частой пешеходной нагрузке
- ▶ **Уникальная теплопроводность** материала PIR ТехноНИКОЛЬ – **0,022 Вт/м·°К.**
- ▶ **Монтаж круглый год** – теплоизоляционный материал PIR ТехноНИКОЛЬ не боится влаги при укладке и протечках
- ▶ Сертифицированный **класс пожарной опасности системы ТН-КРОВЛЯ Гарант К0(15)** согласно, ФЗ 123. Применяется на кровлях любых площадей **без устройства противопожарных рассечек.**

Кровельная система ТН-КРОВЛЯ Гарант не теряет прочность и не меняет толщину при воздействии 30 циклов нагрузки в одну и ту же точку.



ЗАДАЧА. Хождение по плоской кровле – одна из самых высоких динамических нагрузок на плоской кровле. Основная динамическая (пешеходная) нагрузка возникает на этапе монтажа: именно поэтому около 80% повреждений всей системы возникает на этапе монтажа.

Давайте посчитаем какую нагрузку испытывает Ваша кровельная система во время монтажа и в процессе последующей эксплуатации.

Монтаж кровельной системы:

Этап 1. Укладка теплоизоляции в 2 слоя

Этап 2. Крепление теплоизоляции – 5 крепежей на одну плиту 1200x600 мм. Обычно монтаж производят два человека, один из которых расставляет крепеж, второй – монтирует его.

Этап 3. Раскатывают мембрану. Как правило монтаж осуществляют три человека. Два человека натягивают мембрану шаркающим движением ног, один из них натягивает мембрану.

Этап 4. Устанавливают крепеж гидроизоляционного слоя. Обычно это делают два человека: один из которых расставляет крепеж, второй – монтирует его.

Этап 5. Сварка полотен полимерной мембраны: монтаж осуществляют два человека.

Этап 6. Передвижения по уже смонтированному участку кровли, т.к. при монтаже следующего участка кровли, работники будут передвигаться по уже смонтированному участку кровли.

Этап 7. Установка зенитных фонарей. По нашим оценкам это около 10-20 проходов по смонтированному участку кровли.

¹ По оценке специалистов СБЕ Полимерные мембраны и PIR Компании ТехноНИКОЛЬ и на основе опыта эксплуатации подобных кровель в Европе

Этап 8. Установка вентиляционного оборудования. По нашим оценкам это около 10-20 проходов по смонтированному участку кровли.

ИТОГО:

На этапе монтажа кровли уже смонтированный участок кровли подвергается пешеходным нагрузкам **около 21 раза**.

На этапе монтажа оборудования – **около 30 передвижений** по одному участку кровли.

При обслуживании кровли ежегодно по кровле передвигаются **не менее 2 раз** для чистки воронок и очистки кровли от снега.

Поэтому особое внимание необходимо уделить способности кровли выдерживать повышенные требования по прочности на сжатие. Так как потеря прочности на сжатие основания под гидроизоляционный материал (в том числе теплоизоляционных материалов) приводит к возникновению напряжения гидроизоляционного покрытия, и создает риск повреждения и преждевременного выхода из строя водоизоляционного ковра.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
по результатам испытаний основания под
водоизоляционный ковер из теплоизоляционных плит
на пешеходную нагрузку по методике исследовательского
института ВДА

ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ»

Зем. инженерное искусство
проф. инженерный персонал РФ

С.М. Гакин
2014 г.

Инжендерство в области инженерии и техники

инж. техн. наук, инженерный персонал РФ

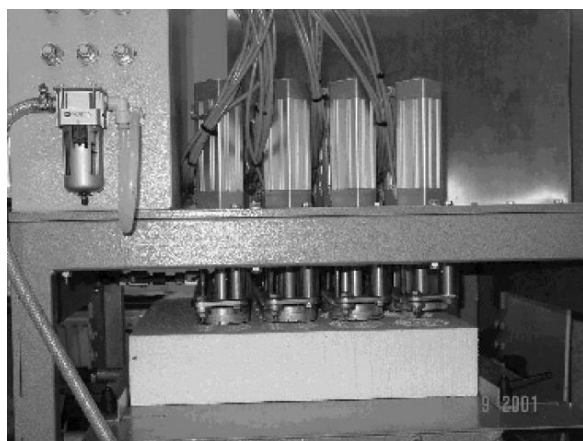
А.М. Воронин

Зем. инженерное искусство инженерии и техники

инж. техн. наук
А.В. Пашкина

Москва - 2015 г.

Страница 2 из 11



РЕШЕНИЕ.

Научно-исследовательский институт ЦНИИПРОМЗДАНИЙ провел исследование, основанное на методике Marathon Man Test (BDA, Нидерланды)², которая является важной при оценке возможности применения теплоизоляционного материала в конструкциях плоских крыш. Испытания проводились по следующей методике – к

исследуемому образцу была приложена нагрузка, имитирующая движения человека с пятки на мысок, масса которого составляет 75 кг + 30 кг несомый груз из расчета половины стандартной ступни человека, обутого в специальную обувь.

По результатам испытаний конструкция кровли с применением в качестве теплоизоляционного слоя плит теплоизоляционных PIR позволяет выдерживать более 30 циклов механической нагрузки в одну и ту же точку без изменения своих физико-механических характеристик и сохраняя первоначальную толщину.

Высокая жесткость и прочность теплоизоляционного материала PIR ТехноНИКОЛЬ позволяет применять его на кровлях, предназначенных для частого выхода персонала в целях эксплуатации и обслуживания, в т.ч. **с частым обслуживанием оборудования** и что особенно важно на кровлях, на которых планируется **чистка снега!!!**

² В настоящий момент рассматривается вопрос утверждения данной методики как единого стандарта в ЕС по оценке требований к динамическим нагрузкам по плоской кровле.

Вес кровельной системы ТН-КРОВЛЯ Гарант для промышленных и складских зданий Москвы, более 10 000 кв.м.:

Материал	кг/м ²
Пароизоляционная пленка ТЕХНОНИКОЛЬ	0,14
Плиты теплоизоляционные PIR ТехноНИКОЛЬ, толщиной 70 мм	2,45
Система механического крепления – пластиковый тарельчатый элемент с саморезом (комплект) 0,12	0,12
Гидроизоляционный слой — ПВХ мембрана LOGICROOF V-RP 1,2 мм	1,8
Вес системы ТН-КРОВЛЯ Гарант:	4,63

Вес кровельной системы ТН-КРОВЛЯ Гарант **на 8,58 кг/м²** меньше, чем вес традиционной системы, масса которой 13,45 кг/м². Это позволяет:

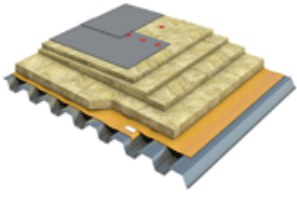
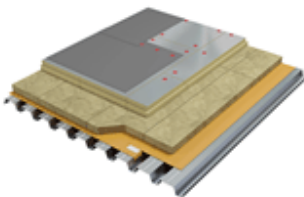
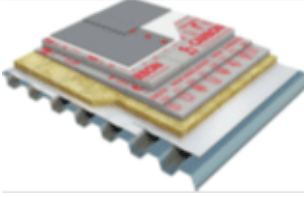
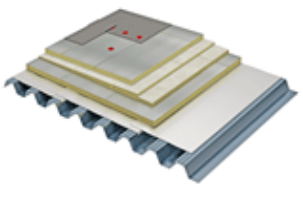
1. Сократить затраты на логистику и подъем теплоизоляции на кровлю;
2. Установить дополнительное оборудование на крышу с распределенной массой **162 тонны**;
3. Это наименьшая дополнительная нагрузка на основание при доутеплении существующей кровли.

Высокая пожарная безопасность:



Теплоизоляционные плиты PIR ТехноНИКОЛЬ применяются в системе ТН-КРОВЛЯ Гарант имеют **группу горючести Г1** согласно ГОСТ 30244-94, что подтверждено испытаниями в СЗРЦ ПБ и ООО «Технологии пожарной безопасности». Конструкция кровельного покрытия ТН-КРОВЛЯ Гарант по результатам испытаний имеет класс конструктивной пожарной опасности **K0(15)** согласно ГОСТ 30403-2012. Использование в качестве несущего основания профилированного настила позволяет отнести кровельную конструкцию по пределу огнестойкости не более чем **RE 15**.

Низкая горючесть теплоизоляционных плит PIR ТехноНИКОЛЬ позволяет применять на кровлях **больших площадей без противопожарных рассечек**, что снижает нагрузку на кровлю свыше 90 кг/м² в местах устройства рассечек и позволяет избежать дополнительных затрат на выполнение дополнительных работ.

ТН-КРОВЛЯ Классик	ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR	ТН-КРОВЛЯ Смарт	ТН-Кровля Гарант
			
Состав системы: – Каменная вата ТехноНИКОЛЬ; – Полимерная мембрана LOGICROOF.	Состав системы: – Каменная вата ТехноНИКОЛЬ; – Плиты теплоизоляционные PIR ТехноНИКОЛЬ; – Полимерная мембрана LOGICROOF.	Состав системы: – Каменная вата ТехноНИКОЛЬ; – Плиты теплоизоляционные XPS ТехноНИКОЛЬ; – Полимерная мембрана LOGICROOF.	Состав системы: – Плиты теплоизоляционные PIR ТехноНИКОЛЬ; – Полимерная мембрана LOGICROOF.
Срок службы ³			
Нет данных	Прогнозный срок службы 10-20 лет	Прогнозный срок службы 10-20 лет	Прогнозный срок службы 20-30 лет
Долговечность			
Нет данных	Нет данных	Нет данных	Теплоизоляция не меняет свои теплотехнические свойства в течении 25 лет ⁴
Низкая стойкость к динамическим нагрузкам. Выдерживает нагрузку 5 циклов	Стойкость к динамическим нагрузкам. Выдерживает нагрузку 30 циклов	Стойкость к динамическим нагрузкам. Выдерживает нагрузку 30 циклов	Высокая стойкость к динамическим нагрузкам: Выдерживает нагрузку 30 циклов
Пожаробезопасность			
Группа горючести теплоизоляционного слоя НГ	Группа горючести теплоизоляционного слоя Г1 / НГ	Группа горючести теплоизоляционного слоя Г3-Г4 / НГ	Группа горючести теплоизоляционного слоя Г1 = НГ (согласно требований СП 17.13330.2011 Кровли)
Без ограничения по площади применения: Не требует устройства противопожарных рассечек К0 (15)	Без ограничения по площади применения: Не требует устройства противопожарных рассечек К0 (15)	Требует устройства противопожарных рассечек при площади кровли более 10 000 кв.м. К0 (15)	Без ограничения по площади применения: не требует устройства противопожарных рассечек К0 (15)

³ По оценке специалистов СБЕ Полимерные мембраны и PIR Компании ТехноНИКОЛЬ и на основе опыта эксплуатации подобных кровель в Европе

⁴ На основе исследований и натурных данных, проведенных в США и Европе.

ТН-КРОВЛЯ Классик	ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR	ТН-КРОВЛЯ Смарт	ТН-Кровля Гарант
Ремонтопригодность			
Низкая ремонтпригодность системы: в случае существенного повреждения (увлажнения) требуется замена всего кровельного пирога	Вопрос ремонтпригодности решается индивидуально в зависимости от ситуации	Вопрос ремонтпригодности решается индивидуально в зависимости от ситуации	Высокая ремонтпригодность системы: возможно выполнение локального ремонта протечки
Вес кровельной системы			
Вес квадратного метра системы – 20 кг	Вес квадратного метра системы – 8 кг	Вес квадратного метра системы – 8,5 кг	Вес квадратного метра – 3,5 кг . Это снижает нагрузку на несущие конструкции. Позволяет установить дополнительное оборудование на крышу массой 162 тонны

Основные этапы монтажа кровельной системы:

Уложить пароизоляционную пленку ТЕХНОНИКОЛЬ вдоль волн смонтированного стального профилированного настила:

- сформировать продольные нахлесты соседних полотен шириной 100 мм,
- располагать нахлесты на волнах профилированного настила,
- склеить нахлесты двусторонней самоклеющейся лентой,
- пароизоляционный материал заводить выше уровня теплоизоляции в местах перехода горизонтальной плоскости в вертикальную.

Уложить нижний слой теплоизоляции из Плит теплоизоляционных PIR ТехноНИКОЛЬ:

- плиты располагать перпендикулярно ребрам профилированного настила,
- плиты укладывать «на себя», плотно стык в стык,
- укладку теплоизоляционных плит верхнего и нижнего слоев производить в одну и ту же смену.

Уложить верхний слой теплоизоляции из Плит теплоизоляционных PIR ТехноНИКОЛЬ

- укладку теплоизоляции начинать с угла кровли,
- плиты укладывать «от себя»,
- швы между плитами верхнего и нижнего слоя теплоизоляции располагать вразбежку,
- швы между плитами теплоизоляции более 5 мм заполнять теплоизоляционным материалом.

Закрепить оба слоя теплоизоляции из расчета не менее двух 6 крепежей на каждую плиту PIR ТехноНИКОЛЬ (при размере 2,4 x 1,2 м).

Уложить кровельный ковер из полимерной мембраны LOGICROOF:

- укладку рулонов начинать от нижележащих участков кровли,
- перед закреплением предварительно обеспечить продольное и поперечное натяжение полотнища мембраны,
- материал закреплять к основанию механическим крепежом в торцевых и продольных нахлестах,
- произвести сварку полотнищ аппаратом горячего воздуха,
- подробное описание технологии изложено в Руководстве по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран Компании ТехноНИКОЛЬ.

Перечень нормативно-технической документации

1. ГОСТ 24045-94 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства
2. Плиты теплоизоляционные PIR, СТО 72746455-3.8.1-2014
3. Руководство по проектированию и устройству кровель из полимерных мембран. Компании ТехноНИКОЛЬ, Москва, 2013
4. Изоляционные системы ТехноНИКОЛЬ. Крыши с водоизоляционным ковром из рулонных битумно-полимерных и полимерных материалов, СТО 72746455-4.1.1-2014
5. Сертификат соответствия требованиям технического регламента в области пожарной безопасности № С-RU.ПБ74.В.00084 от 04.09.2014
6. Добровольный сертификат соответствия в области пожарной безопасности №НСОПБ.RU.ПР059.Н.00195 от 04.12.2014