



НАДЁЖНОСТЬ – ЭТО ПРОСТО

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ-АНАЛОГОВ
Асбесто-Цементный Лист и Цементно-Стружечная Плита

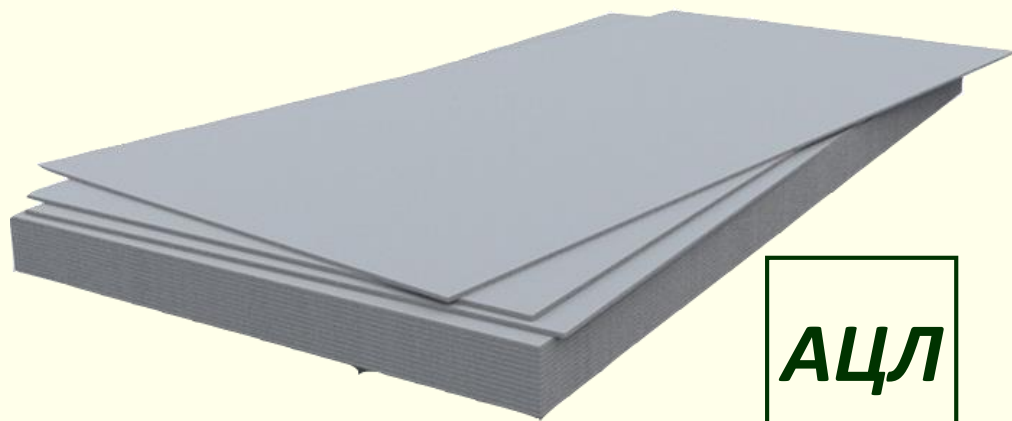
АЦЛ vs ЦСП

г. Рязань, 2018 год

Данная презентация создана заводом по производству хризотилцементной продукции ООО «Фибратек» с целью показать в сравнении плюсы и минусы двух аналогичных по многим характеристикам и областям применения материалов.

Для проведения анализа были взяты на испытания образцы следующей продукции:

1. Лист асбестоцементный (хризотилцементный) непрессованный толщиной 10 мм выпущенный по **ГОСТ 18124-2012**, производитель **ООО «Фибратек»**, далее **АЦЛ**;
2. Плита цементно-стружечная ЦСП-1 толщиной 10 мм выпущенный по **ГОСТ 26816-2016**, производитель не указан, далее **ЦСП**.



АЦЛ



ЦСП



Испытания проводились в лаборатории отдела технического контроля ООО «Фибратек».

Справочные материалы и методики испытания, используемые в этой презентации взяты с **ГОСТ 18124-2012** «Листы хризотилцементные плоские. Технические условия» и с **ГОСТ 26816-2016** «Плиты цементно-стружечные. Технические условия».

Результаты испытаний, приведенные в презентации, имеют отношения только к взятым образцам. Сравнительные данные и выводы носят рекомендательный характер.

АЦЛ

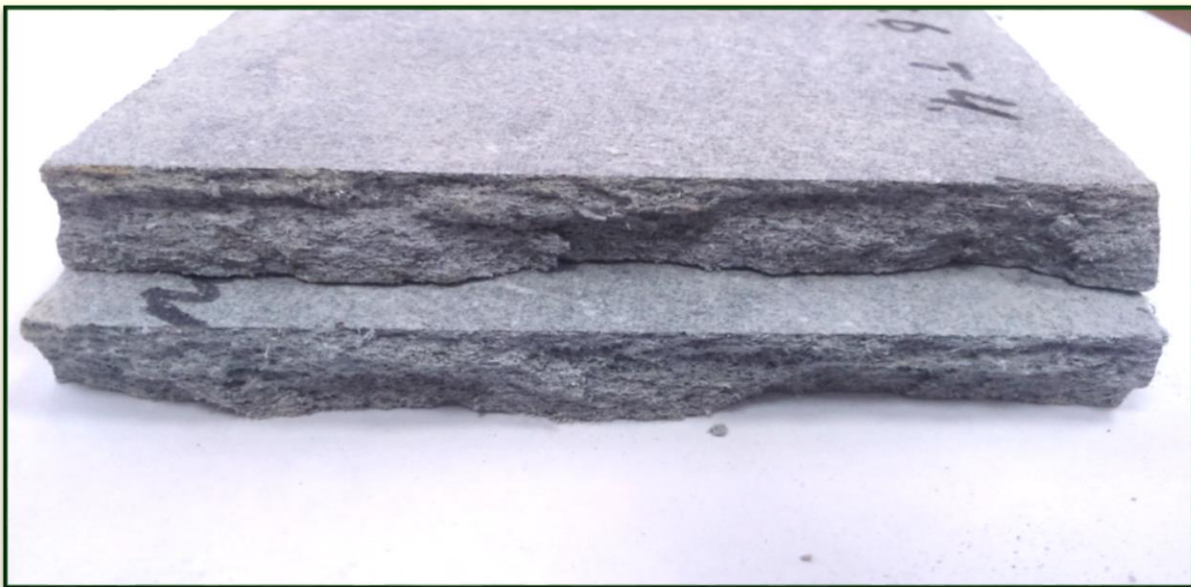
Компоненты материалов и особенности производства

Хризотил-цементный лист плоский
непрессованный ЛПН, (или прессованный ЛПП)

Народное название:

шифер плоский, ЛПН, ХЦЛ, АЦЭИД (ошибочное название!)

Композиционный материал, полученный на основе цемента, **хризотила** и воды. **Хризотил** — разновидность асбеста (греч. ἄσβεστος, — неразрушимый или горный лён), разрешен к использованию в строительстве. Волокнистый минерал класса силикатов группы серпентина, щелочестойкий, нерастворимый в воде и химически инертный). Прочность волокон **хризотил-асбест** сопоставима с прочностью марочной стали. Процесс производства ХЦИ включает в себя несколько шагов: подготовки (распушки) **хризотила**, смешивание с цементом и водой, формование, раскрой под заданный размер (при необходимости прессование) и набор прочности.



Цементно-стружечная плита
в зависимости от значений физ.мех.
показателей подразделяют на марки
ЦСП-1 (высокие физ.мех. показатели)
и **ЦСП-2 (низкие физ.мех. показатели)**.

Исходным материалом для получения ЦСП являются: **органическая древесная стружка мелкой и средней фракции**, водные растворы минерализующих добавок (хлористый кальций, серноокислый алюминий, хлористый алюминий, и др.). После обработки в смесителе минерализующими добавками к стружке добавляется цемент и вода. В процессе производства стружечно-цементный «ковер» формируется из трех слоев: наружный слой из мелкой, внутренний из более крупной фракции **древесной стружки**. Набранный «ковер» подвергается затем прессованию.



Изменение геометрических параметров (толщины) при водонасыщении

АЦЛ

ЦСП



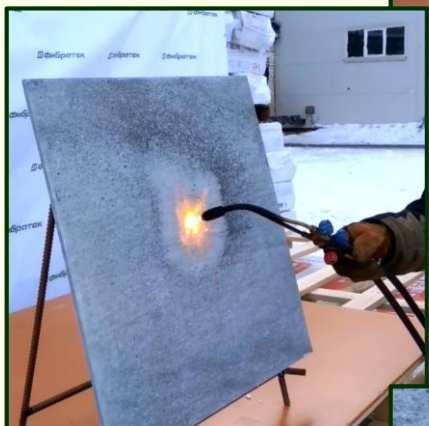
Вывод: изменение геометрических параметров при водонасыщении (разбухании) у **АЦЛ** происходит в меньшей степени, чем у **ЦСП**. Такое воздействие влаги совместно с перепадами температур (заморозка/разморозка) с каждым новым циклом постепенно разрушает материал и снижает его прочность. Лист **АЦЛ** более стоек к таким воздействиям, чем лист **ЦСП**.

АЦЛ

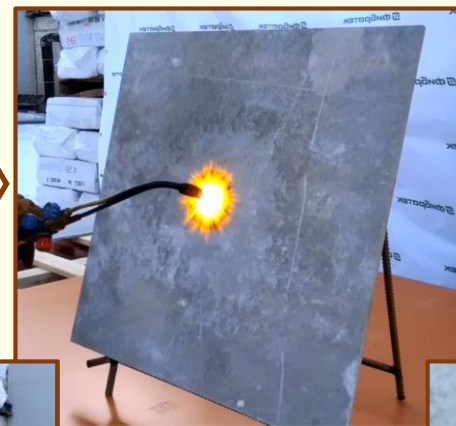
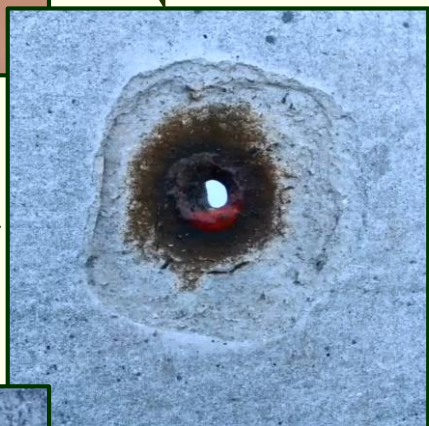
Огнестойкость

ЦСП

Воздействие на образец
пламенем ацетилен-кислородной горелки
Температура 2500-3000 С°



Прожигание
насквозь за
72 секунды



Прожигание
насквозь за
23 секунды



При устранении источника
воспламенения

**НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ
ГОРЕНИЕ**

**ПОДДЕРЖИВАЕТ
ГОРЕНИЕ**



Вывод: оба образца показали высокую сопротивляемость воздействию огнем (для сравнения: прожиг стали, толщиной 10 мм происходит менее чем за 10 сек.). **АЦЛ** абсолютно не горючий материал, не поддерживающий горение, **ЦСП** – слабо горючий материал. При воздействии высокой температуры, материал **ЦСП** разрушился сильнее, чем материал **АЦЛ**.

Стоимость и её зависимость от прочностных характеристик

Предел прочности при изгибе - одна из основных характеристик, определяющих прочность листового материала. Определение предела прочности при изгибе для обоих образцов материалов по ГОСТ 18124-2012 и ГОСТ 26816-2016 идентично и вычисляется по следующей формуле: $\sigma_{изг.} = \frac{3PL}{2bh^2}$, где $\sigma_{изг.}$ – предел прочности при изгибе, МПа; P — разрушающая нагрузка, Н; L — расстояние между опорами испытательной машины, мм; b — ширина образца, мм; h — толщина образца, мм.

Минимально допустимое значение предела прочности при изгибе:

- Для прессованных АЦЛ по ГОСТ 18124-2012  23 МПа
- Для непрессованных АЦЛ по ГОСТ 18124-2012  18 МПа
- Для ЦСП 1 (при толщине до 12 мм) по ГОСТ 26816-2016  12 МПа
- Для ЦСП 2 (при толщине до 12 мм) по ГОСТ 26816-2016  9 МПа

При одинаковой толщине сравниваемых образцов (10 мм) минимально допустимый предел прочности при изгибе у **АЦЛ** выше чем у **ЦСП1** на **50 %**, а по отношению к **ЦСП2** на **100 %**.

Если провести расчет по выше указанной формуле при одинаковой величине разрушающей нагрузки для обоих образцов материалов, толщина **АЦЛ** может быть на **18 %** меньше толщины **ЦСП1** и, соответственно, на **29 %** меньше толщины **ЦСП2** (в среднем **23,5 %**).

То есть, чтобы добиться необходимой прочности некой конструкции, при проектировании которой использовался материал **ЦСП** толщиной 10 мм, его можно заменить на **АЦЛ** толщиной 7,67 мм.

Стоимость квадратного метра листовых материалов прямо пропорционально толщине этих материалов.

Цены за квадратный метр **АЦЛ** и **ЦСП** при одинаковой толщине, условно равны.

В таблице справа указаны цены Московского филиала крупной торговой сети интернет-магазинов строительных материалов.

Материал	АЦЛ (шифер плоский)	ЦСП1
Размер листа, мм	3000x1500x10	3200x1250x10
Цена за лист, рублей	912	969
Цена за квадратный метр, рублей	215,33	228
Пересчет цены АЦЛ за квадратный метр из толщины 10 мм в 8 мм		
Цена за квадратный метр, рублей	АЦЛ толщиной 8 мм - 172,26	ЦСП толщиной 10 мм - 228

Вывод: при замене листа **ЦСП** на **АЦЛ** с меньшей толщиной, чем указано в проекте, при одинаковом пределе прочности при изгибе, цена за квадратный метр листа **АЦЛ** меньше цены за квадратный метр **ЦСП** на **24,44 %**.

ТЕХНОНИКОЛЬ

Системы ТехноНИКОЛЬ. Серия «Плоские Крыши»

Корпорация ТехноНИКОЛЬ
Техническая поддержка 8-800-200-05-65
www.tn.ru, nav.tn.ru

Технический лист ПК-04. Версия от 04.2017

СИСТЕМА ТН-КРОВЛЯ Титан

Система неэксплуатируемой крыши по профилированному настилу со сборной стяжкой

Описание системы:
В качестве несущего основания Системы ТН-КРОВЛЯ Титан применяют профилированный стальной лист, на который укладывают пароизоляционный слой. В зависимости от условий эксплуатации, типа объекта, условий влажности в помещении, может быть выбран определенный вид пароизоляционного материала:
– пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ, обладающая достаточными пароизоляционными свойствами для использования на объектах с сухим и нормальным влажностным режимом;
– алюминизированная пароизоляционная мембрана Паробарьер С (А500 или F1000), обладающая высокими пароизоляционными свойствами (в том числе в месте установки крепежа), стойк к механическим воздействиям и выдерживает вес человека. Применяется на объектах с любым влажностным режимом. Рекомендуется для объектов с влажным и мокрым режимом. Пароизоляционные материалы должны быть уложены внахлест и проклеены между собой.
В качестве теплоизоляции в конструкции применяется негорючая каменная вата ТЕХНОРУФ Н40. Материал ТЕХНОРУФ Н40 обладает достаточной прочностью на сжатие, для укладки поверх него сборной стяжки из АЦЛ.
Высокая поверхностная прочность системы достигается за счет применения в ТН-КРОВЛЯ Титан сборной стяжки из двух слоев АЦЛ. Для увеличения адгезии битумно-полимерного материала к поверхности и для того чтобы не допустить коррозии, листы сборной стяжки должны обязательно грунтоваться со всех сторон праймером битумным ТЕХНОНИКОЛЬ №01.
В системе используется двухслойный «дышащий» битумно-полимерный кровельный ковер, который позволяет избежать образования вздутий на ее поверхности, за счет применения в качестве нижнего слоя специальный материал Унифлекс БЕНТ ЭПВ.
Согласно заключению ВНИИПО, конструкция имеет класс пожарной опасности К0(15) по ГОСТ 30403-2012 и предел огнестойкости RE 15. В случае использования слоя огнезащиты из каменной ваты, закреплённого по нижнему поясу профилированных листов, конструкция будет иметь класс пожарной опасности К0(30) и предел огнестойкости RE 30.

Область применения:
Систему ТН-КРОВЛЯ Титан широко применяют на бытовых зданиях и сооружениях. Может применяться при капитальном ремонте крыши с заменой всех слоев изоляции.

Состав системы:

№	Наименование слоя	Номер техлиста	Ед. изм.	Размер, упаковка	Расход на м²
1*	Паробарьер С (А500 или F1000), СТО 72746455-3.1.9-2014	1.63	м²	Рулоны ШхД: 1-1,08 м x 30,0 -50 м	1,1
2***	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н40, ТУ 5762-010-74182181-2012	3.11	м³	Плиты размером 1200x600x50-200 мм с шагом 10 мм Упаковка (2-6 плит)	1,03
3**	Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н30 КПЛИН 4,2% (для формирования контурлона), ТУ 5762-010-74182181-2012	3.23	м³	Плиты размером 1200x600x40-80мм 1200x1200x30-80мм	согласно расчету
4	Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ, общей толщиной не менее 20 мм	-	-	-	-
5	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №01, ТУ 5775-011-17925162-2003	6.01	л	Металлические евродрова объемом 10 л и 20 л	0,35
6	Унифлекс БЕНТ ЭПВ, СТО 72746455-3.1.12-2015	1.18	м²	Рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15
7***	Техноласт ЭКП, СТО 72746455-3.1.11-2015	1.02	м²	Рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15

* - альтернативные материалы: пленка пароизоляционная ТехноНИКОЛЬ;
** - клиновидная теплоизоляция применяется в качестве формирования контурлона от паралета, разуклонки к воронкам и т.д.;
*** - альтернативные материалы: Техноласт ДЕКОР, Техноласт ПЛАМА СТОП;
**** - альтернативные материалы ТЕХНОРУФ Н ПРОФ.

Производство работ:
Согласно «Руководству по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов компании ТехноНИКОЛЬ» и СТО 72746455-4.1.1-2014 «Изоляционные системы ТехноНИКОЛЬ. Крыши с водоизоляционным ковром из рулонных битумно-полимерных и полимерных материалов. Материалы для проектирования и правила монтажа. Москва 2014».

ТЕХНОНИКОЛЬ

Системы ТехноНИКОЛЬ. Серия «Плоские Крыши»

Корпорация ТехноНИКОЛЬ
Техническая поддержка 8-800-200-05-65
www.tn.ru, nav.tn.ru

Технический лист ПК-06-00-01. Версия от 09.2017

СИСТЕМА ТН-КРОВЛЯ Универсал КМС

Система неэксплуатируемой крыши по бетонному основанию со сборной стяжкой

Описание системы:
Особенностью данной системы является комплекс материалов, монтаж которых возможен даже при температуре до -15°С, а также при попадании небольшого количества влаги в кровельный пирог в процессе монтажа. В качестве пароизоляции по бетонному основанию применяется наплавляемый материал Биполь ЭПП. Материал надежно защищает кровельный пирог от насыщения паром, при этом устойчив к возможным механическим повреждениям в условиях монтажа.
Для устройства разуклонки (в т.ч. в ендовах) применяются клиновидные плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF RF SLOPE, использование которых способно облегчить вес кровельной конструкции, сэкономить время на укладку всей системы, а также создать на кровле уклон без применения «мокрых» процессов, что очень важно в условиях низких температур. Применение в системе сборной стяжки из двух листов АЦЛ позволяет производить монтаж системы практически в любое время года. В качестве теплоизоляционного слоя используется экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO, отличающийся низким водопоглощением и высокой прочностью на сжатие.
В системе используется двухслойный «дышащий» битумно-полимерный кровельный ковер, который позволяет избежать образования вздутий на ее поверхности, за счет применения в качестве нижнего слоя специальный материал Унифлекс БЕНТ ЭПВ.
Согласно заключению ФГБУ ВНИИПО МЧС России кровельная конструкция имеет класс пожарной опасности К0 (45) и в зависимости от параметров железобетонной плиты предел огнестойкости REI 30 - REI 90, что позволяет применять систему в качестве покрытий в зданиях и сооружениях любой степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности.

Область применения:
Систему ТН-КРОВЛЯ Универсал КМС эффективно применяют при монтаже крыши в любое время года на объектах жилого и общественного назначения с несущими конструкциями из железобетона.

Состав системы:

Номер	Наименование слоя	Номер техлиста	Ед. изм.	Размер, упаковка	Расход на м²
1	Железобетонное основание	-	-	-	-
2*	Биполь ЭПП, ТУ 5774-008-17925162-2002	1.21	м²	рулоны, ширина 1 м x 15 м упаковка – пачка шириной – 580 мм длина – 1180 мм высота – 400 мм	1,15
3	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO, СТО 72746455-3.3.1-2012	4.01	м³	Плиты размером 1200x600x10-60 мм, упаковка 0,274 м³ (4-20 шт.)	1,02
4	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF RF SLOPE, СТО 72746455-3.3.1-2012	4.03	м³	Плиты размером 1200x600x10-60 мм, упаковка 0,274 м³ (4-20 шт.)	согласно расчету
5	Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ, общей толщиной не менее 16 мм	-	-	-	-
6	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01, ТУ 5775-011-17925162-2003	6.01	л	металлические евродрова объемом 10 л и 20 л	0,35
7**	Унифлекс БЕНТ ЭПВ, ТУ 5774-001-17925162-99	1.18	м²	рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15
8***	Техноласт ЭКП, ТУ 5774-003-00287852-99	1.02	м²	рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15

* - альтернативные материалы: Биполь ТПП, Унифлекс ЭПП, Унифлекс ТПП, Техноласт ЭПП;
** - альтернативные материалы: Техноласт ФИКС ЭПМ;
*** - альтернативные материалы: Техноласт ДЕКОР ЭКП, Техноласт ПЛАМАСТОП ЭКП;
**** - альтернативные материалы для однослойной кровли: Техноласт СОЛО РП1 ЭКП, Техноласт БЕНТ ЭКВ, Гидроизоляция Плоской Кровли ТЕХНОНИКОЛЬ.

Производство работ:
Согласно «Строительные системы ТЕХНОНИКОЛЬ для коттеджного и малоэтажного строительства СТО 72746455-4.7.2-2016».

ТЕХНОНИКОЛЬ

Системы ТехноНИКОЛЬ. Серия «Плоские Крыши»

Корпорация ТехноНИКОЛЬ
Техническая поддержка 8-800-200-05-65
www.tn.ru, nav.tn.ru

Технический лист ПК-06. Версия от 09.2017

СИСТЕМА ТН-КРОВЛЯ Универсал

Система неэксплуатируемой крыши по бетонному основанию со сборной стяжкой и разуклонки из экструзионного пенополистирола

Описание системы:
Особенностью данной системы является комплекс материалов, монтаж которых возможен даже при температуре до -15°С, а также при попадании небольшого количества влаги в кровельный пирог в процессе монтажа. В качестве пароизоляции по бетонному основанию применяется наплавляемый материал Биполь ЭПП. Материал надежно защищает кровельный пирог от насыщения паром, при этом устойчив к возможным механическим повреждениям в условиях монтажа.
Для устройства разуклонки (в т.ч. в ендовах) применяются клиновидные плиты из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF RF SLOPE, использование которых способно облегчить вес кровельной конструкции, сэкономить время на укладку всей системы, а также создать на кровле уклон без применения «мокрых» процессов, что очень важно в условиях низких температур. Применение в системе сборной стяжки из двух листов АЦЛ позволяет производить монтаж системы практически в любое время года. В системе используется двухслойный «дышащий» битумно-полимерный кровельный ковер, который позволяет избежать образования вздутий на ее поверхности, за счет применения в качестве нижнего слоя специальный материал Унифлекс БЕНТ ЭПВ.
Согласно заключению ФГБУ ВНИИПО МЧС России кровельная конструкция имеет класс пожарной опасности К0 (45) и в зависимости от параметров железобетонной плиты предел огнестойкости REI 30 - REI 90, что позволяет применять систему в качестве покрытий в зданиях и сооружениях любой степени огнестойкости и с любым классом конструктивной пожарной опасности.

Область применения:
Систему ТН-КРОВЛЯ Универсал эффективно применяют при монтаже крыши в любое время года на объектах промышленного, гражданского, жилого и общественного назначения с несущими конструкциями из железобетона. Может применяться при капитальном ремонте крыши с заменой всех слоев изоляции.

Состав системы:

Номер	Наименование слоя	Номер техлиста	Ед. изм.	Размер, упаковка	Расход на м²
1*	Биполь ЭПП, СТО 72746455-3.1.13-2015	1.21	м²	рулоны, ширина 1 м x 15 м	1,15
2**	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300, СТО 72746455-3.3.1-2012	4.09	м³	плиты размером 1180x580x40-120 мм, упаковка 0,274 м³ (4-20 шт.)	1,02
3	Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF RF SLOPE, СТО 72746455-3.3.1-2012	4.03	м³	плиты размером 1200x600x10-60 мм, упаковка 0,274 м³ (4-20 шт.)	согласно расчету
4	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01, ТУ 5775-011-17925162-2003	6.01	л	металлические евродрова объемом 10 л и 20 л	0,35
5	Унифлекс БЕНТ ЭПВ, СТО 72746455-3.1.12-2015	1.18	м²	рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15
6***	Техноласт ЭКП, СТО 72746455-3.1.11-2015	1.02	м²	рулоны, площадь 10 м² 1 м x 10 м	1,15
7	Сборная стяжка из двух слоев АЦЛ, общей толщиной не менее 20 мм	-	-	-	-

* - альтернативные материалы: Унифлекс ЭПП, Техноласт Альфа;
** - также по согласованию с потребителем возможно изготовление плит других размеров, также возможно применять другие марки экструзионного пенополистирола ТехноНИКОЛЬ;
*** - альтернативные материалы: Техноласт ДЕКОР ЭКП, Техноласт ПЛАМА-СТОП ЭКП.

Производство работ:
Согласно «Руководству по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов Корпорации ТехноНИКОЛЬ».

Сводный анализ материалов АЦЛ и ЦСП

Оценка от 0 до 5 баллов, где 0 наихудшее значение параметра, а 5 – наилучшее.

Параметр	АЦЛ	ЦСП
Прочность при изгибе	5	2,5
Вес	4	5
Подверженность короблению (деформация при изменении влажности, температуры..)	5	3
Наличие в составе органики	5	2,5
Биостойкость	5	2
Инструментальная обработка (легкость сверления, пиления..)	4	5
Водопоглощение	4	5
Химостойкость	5	4
Морозостойкость	5	5
Огнестойкость	5	3
Общий балл	4,8	3,6

Выраженность характеристик материалов



Оба тестируемых материала обладают массой замечательных свойств и уникальных характеристик, но каждый в своей степени.

Сравнение с другими листовыми материалами - аналогами

Материал	Плотность, кг/м3	Водопоглощение за 24 часа	Группа горючести	Теплопроводность Вт/мк	Прочность на изгиб, МПа	Средняя розничная цена*, руб./м2
АЦЛ	1600-2000	18-20%	НГ негорючая	0,35	18-24	233
цсп	1250-1400	Не более 16%	Г1 слабогорючие	0,22	9-12	236
Гипсостружечные	Не более 1250	10-30 %	Г1 слабогорючие	0,21-0,25	8-16	156
OSB-3	630-650	17-25%	Г4 полностью сгораемые	0,14	9-22	168
Фиброцемент	1650	Не более 20%	Г1 слабогорючие	0,22	18-25	425
Гипсокартон	Не более 1250	Не более 20%	Г1 слабогорючие	0,22-0,36	Не более 5,5	107
Фибролит	300-1050	35-60%	Г1 слабогорючие	0,06-0,12	0,4-1,8	256
Фанера березовая	650-675	5-10%	Г4 полностью сгораемые	0,09-0,24	34-94	273

*Сравнительный анализ средних розничных цен, на указанные в таблице материалы, проводило независимое маркетинговое агентство в мае 2017 года (для сравнения взята толщина 10 мм).

Вся выпускаемая ООО «Фибратек» продукция прошла обязательную и добровольную сертификацию в Российской Федерации и Республике Беларусь, а так же независимые испытания.

Сертификат соответствия листы волнистые
ГОСТ 30340-2012, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы плоские
ГОСТ 18124-2012, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы плоские
ГОСТ 18124-2012, Российская Федерация

Экспертное санитарно-эпидемиологическое заключение, Российская Федерация

Сертификат соответствия листы волнистые
ТР 2009/013/ВУ, СТБ 1118-2008, Республика Беларусь

Сертификат пожарной безопасности, Российская Федерация



10 млн.
квадратных метров
листов



100000
тонн готовой
продукции



1500
вагонов
продукции

Российская Федерация, г. Рязань,
ул. Прижелезнодорожная, 26
+7 491 277-86-68, e-mail: info@fbtr.ru
www.fibratek.ru



200
рабочих
мест



85
видов
продукции



36
регионов
поставки