



**ТЕХНИКОЛЬ**

**PREMIUM**



# LOGICROOF

**КРОВЕЛЬНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МЕМБРАНЫ**

Критерии выбора толщины

# Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ

Полимерные мембраны ТЕХНОНИКОЛЬ, производимые под марками LOGICROOF и ECOPLAST, являются современными кровельными и гидроизоляционными материалами. Производятся они по самой современной экструзионной технологии производства на первом в России заводе полного цикла.

Мембраны производятся на основе высококачественного пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-П).

Уникальная рецептура включает в себя пластификаторы последнего поколения и добавки, позволяющие получить долговечный кровельный материал с защитой от воздействия ультрафиолета, высокой пожарной безопасностью, сохранением пластичности при отрицательных температурах и другими преимуществами.

Экструзионная технология позволяет получать материал с однородной структурой, за счет чего достигается высокое качество и долговечность при эксплуатации.

Безупречное качество полимерных мембран LOGICROOF и ECOPLAST подтверждено не только сертификатами и испытаниями ведущих научных российских и европейских организаций, но и положительным опытом эксплуатации более 60 млн. кв.м кровель коммерческих зданий на всей территории России и СНГ. В производственной линейке представлены полимерные мембраны толщиной 1,2 мм, 1,5 мм, 1,8 мм и 2,0 мм.

Возникает закономерный вопрос: какую толщину выбрать и в чем отличия? Ответы на эти вопросы вы сможете найти в данном буклете.

Какой толщины материал выбрать?

Какие аргументы «за» имеет полимерный кровельный материал с большей толщиной?

Оправдана ли прибавка в цене за более «толстую» мембрану?



# Мировой опыт

В Европе, за десятки лет применения «тонких» полимерных мембран на кровле, пришли к пониманию, что оптимальная толщина этих материалов должна быть не менее 1,5 мм. К примеру, более 80% продаваемых в Европе мембран из ПВХ имеет толщину 1,5 мм и выше (по данным AMI Consulting за 2011 год).



**Cowboys Stadium**  
Arlington, Texas,  
площадь кровли 55 800 м<sup>2</sup>

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИСПЫТАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

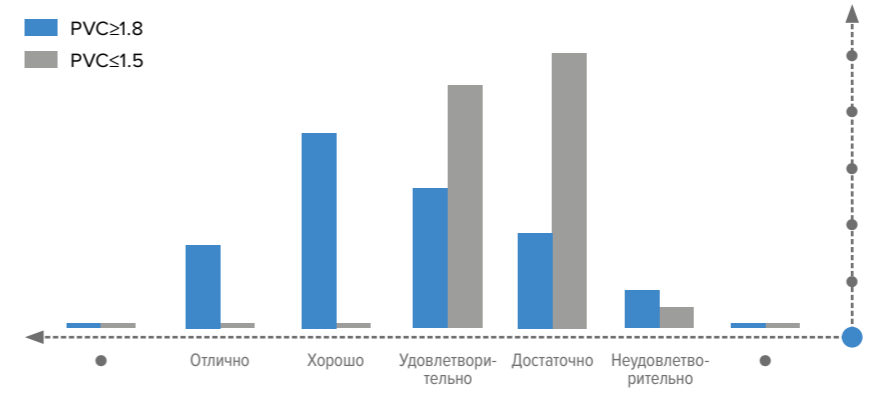
Практика применения «толстых» полимерных мембран нашла свое отражение даже в требованиях нормативных документов. Например, в швейцарских стандартах SIA 280/281 для новых изоляционных материалов предусмотрены такие значения стойкости к выпадению града, которые практически запрещают

использовать кровельные материалы толщиной менее 1,5 мм.

В 1970-80-х годах на рынке европейских стран преобладали кровельные материалы толщиной 1,2 мм. Похожая ситуация наблюдалась и в США, где изначально были распространены кровли из ПВХ мембраны первого поколения толщиной всего 1,14 мм (45'). Но по прошествии времени расчетливые европейские и американские заказчики поняли, что разница в цене за материал толщиной 1,5 мм и более окупается той выгодой, которую несет повышенная долговечность и надежность кровли.

В России, как правило, наблюдается закономерность: ближе к завершению строительства объекта начинается экономия на заключительных этапах, к которым относится и устройство кровли. При этом, простые расчеты показывают, что разница в стоимости при выборе полимерной мембраны с увеличенной толщиной незначительна в общей стоимости кровельной системы.

ГРАФИК №1. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИСПЫТАННЫХ МАТЕРИАЛОВ



## Негативные воздействия на кровлю

В процессе эксплуатации открытые кровли коммерческих зданий подвергаются воздействиям окружающей среды (ветровая и снеговая нагрузка, перепады температур, нагрев под действием солнца, облучение ультрафиолетом), которые приводят к ускоренному старению и износу кровельных материалов. Но самый большой урон чаще всего приносит воздействие людей. Как правило, это происходит при нарушении правил выполнения монтажа кровли и ее дальнейшей эксплуатации.



Складирование строительных материалов на кровле, выполненной из полимерной мембраны.



Частая картина — неубранный строительный мусор остается на кровле на долгие годы.



Последствия волочения тяжелых предметов по поверхности кровли при монтаже оборудования.



Последствия волочения тяжелых предметов.



Трещины на поверхности мембраны после воздействия точечной механической нагрузки в холодное время года.



Падение непогашенных окурков сигарет на кровлю. Особенно это касается кровель, расположенных под окнами гостиниц.

## Основные преимущества

Полимерные мембраны из пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) стали применяться для гидроизоляции кровель еще в 60-х годах XX века. Сегодня доля коммерческих кровель из ПВХ мембран в Европе составляет более 25%, и эта доля ежегодно растет. Материал является современным кровельным покрытием, доказавшим свою долговечность и надежность многолетним опытом применения и эксплуатации.



### ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

При правильном устройстве кровля из ПВХ мембраны не требует капитального ремонта в течение десятилетий. В Европе есть кровли, построенные более 30 лет назад, которые до сих пор успешно эксплуатируются.



### ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ

ПВХ мембраны имеют наивысшую для полимеров группу горючести Г1 (толщина 1,2 мм). Более «толстые» мембраны относятся к группе горючести Г2. Мембрана LOGICROOF V-RP 1,5 по обоим методам испытаний с запасом уложилась в требования к кровельным материалам и классифицирована по высшему классу Broof (t1), Broof (t2), Broof (t3).



### БЕЗОГНЕВОЙ МЕТОД УКЛАДКИ

Процесс монтажа пожаробезопасен - осуществляется без применения открытого пламени. Рулоны мембраны свариваются горячим воздухом специальным автоматическим оборудованием, что снижает значение человеческого фактора. Такой способ дает 100% надежность сварных швов.



### ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ УКЛАДКИ

Бригада из 8 человек может уложить до 1000 м<sup>2</sup> за смену, что особенно важно для коммерческих объектов с кровлями больших площадей.



### ПАРОПРОНИЦАЕМОСТЬ

Благодаря своей структуре ПВХ мембраны не препятствуют испарению влаги из утеплителя, за счет чего он эксплуатируется в оптимальных условиях.

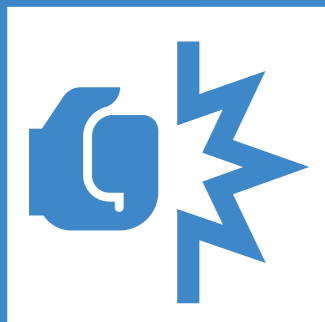


### АРХИТЕКТУРНАЯ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТЬ

Помимо стандартного ассортимента цветных мембран (белый, серый, зелёный, синий, красный) они могут быть изготовлены в любом цвете по желанию заказчика (гарантия на стойкость цвета — 10 лет). А благодаря своей гибкости мембраны могут быть использованы на кровлях любых, даже самых нестандартных форм.

Сегодня все эти преимущества предопределили рост популярности ПВХ мембран в России. Все чаще именно ПВХ мембраны выбирают для гидроизоляции кровель крупных торговых-развлекательных центров, логистических комплексов, промышленных зданий, спортивных сооружений и т. д. Применение ПВХ мембраны — это высокая культура проектирования и строительства зданий, новый уровень надежности и качества.

## Повышенная ударная прочность



Увеличение толщины мембраны с 1,2 мм до 1,5 мм приводит к увеличению ударной прочности с 500 мм до 800 мм. Для мембраны толщиной 2,0 мм этот показатель составляет 1500 мм.

Мембрана большей толщины имеет увеличенную ударную прочность, что позволяет повысить долговечность и надежность кровли при механических воздействиях.

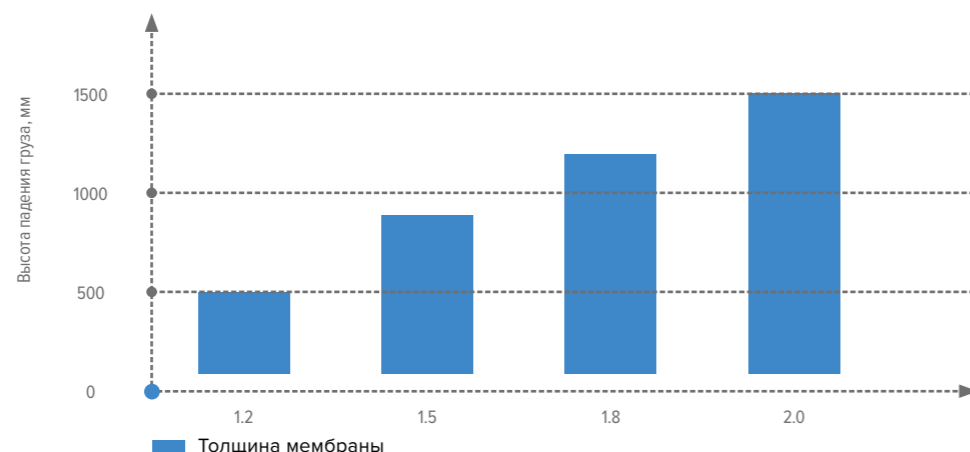
Важным показателем, характеризующим надежность мембраны под механическими воздействиями, является ударная прочность. Метод определения ударной прочности приведен в ГОСТ 31897-2011 (EN 12691): на образец мембраны, помещенной на твердое основание, с некоторой высоты сбрасывается груз сферической формы весом 500 (±5) грамм.

Согласно методике определения ударной стойкости по гармонизированному ГОСТ 31897-2011 (EN 12691) в лаборатории завода Лоджикруф были проведены испытания образцов мембран разной толщины. Полученные значения приведены на графике №2.

Для испытаний по данному методу используется серия из 5 образцов мембраны. Тестирование считается успешным, когда при проверке обнаруживается не более одного прокола. Если выявляется более одного прокола, то снижается высота падения груза до тех пор, пока результатом испытания не будет прокол только одного образца из серии.

Сопrotивление воздействию выражается в высоте падения проникающего инструмента, выраженной в миллиметрах, при котором не происходит повреждение образца мембраны в четырех случаях из пяти.

ГРАФИК №2. ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЯ УДАРНОЙ ПРОЧНОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ МЕМБРАНЫ



## Стойкость к тлению сигарет



При толщине мембранного покрытия более 1,5 мм тлеющая сигарета повреждает лишь верхний слой мембраны.

Увеличение толщины мембранного покрытия с 1,2 до 1,5 мм позволяет избежать повреждений кровли, вызванных тлеющими сигаретами.

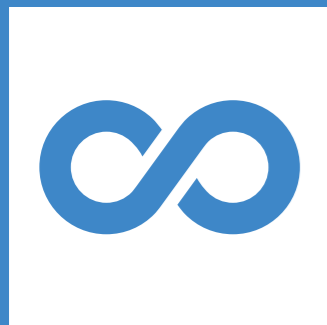
На образцах мембраны толщиной 1,2 и 1,5 мм были проведены испытания на определение стойкости к тлению сигарет. Раскуренные до одной трети сигареты оставляли на образцах мембраны на 20 минут. Под воздействием сквозняка сигарета продолжала тлеть, оказывая тепловое воздействие на мембрану. Образец мембраны толщиной 1,2 мм был прожжен насквозь. На кровле это может привести к протечкам. На образце мембраны толщиной 1,5 мм был поврежден только верхний слой.



Образец мембраны толщиной 1,2 мм после проведения испытания.



Образец мембраны толщиной 1,5 мм после проведения испытания.



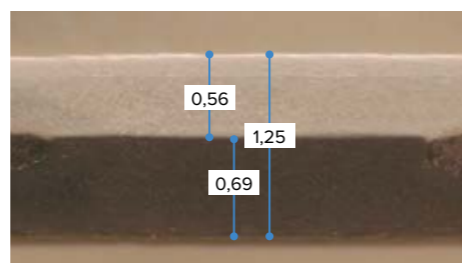
Увеличение толщины мембраны на 0,3 мм позволяет утверждать, что прогнозный срок службы такого материала увеличивается примерно на 20 лет!

Вследствие воздействия климатических факторов и механического истирания, толщина ПВХ мембраны на кровле с течением времени уменьшается. В зависимости от исходного качества материала и интенсивности воздействий уменьшение толщины материала будет происходить с разной скоростью.

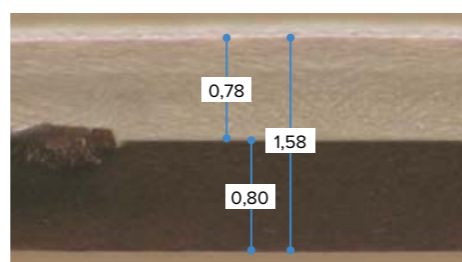
Большое значение в обеспечении качества и долговечности полимерных мембран имеет толщина верхнего слоя полимера над армирующей сеткой.

Толщина защитного материала над армирующей сеткой в мембране LOGICROOF 1,5 мм увеличивается в среднем на 25% по сравнению с мембраной LOGICROOF 1,2 мм. Это позволяет говорить о существенном увеличении долговечности мембраны при эксплуатации на кровле.

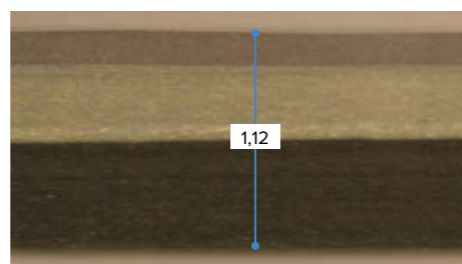
Опыты со старением образцов полимерных мембран в климатической камере завода Лоджикруф показывают, что среднее уменьшение толщины мембраны составляет около 0,15 мм за 10 условных лет.



Образец мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,2 мм.



Образец мембраны LOGICROOF V-RP толщиной 1,5 мм. На микроснимке с увеличением в 25 раз видно, что верхний слой мембраны примерно на 25% больше, чем у мембраны толщиной 1,2 мм.



Уменьшение толщины образца мембраны после испытаний в климатической камере после 10 условных лет.\*

\* Толщина материала до испытания 1,23 мм.



Мембрана LOGICROOF V-RP 1,5 по обоим методам испытаний с запасом уложилась в требования к кровельным материалам и классифицирована по высшему классу Broof (t1), Broof (t2), Broof (t3).

Практика показывает, что группу горючести Г1 для полимерных мембран из ПВХ даже при применении антипиренов возможно получить только для материала толщиной 1,2 мм. Мембраны ПВХ с большей толщиной имеют группу горючести Г2.

Согласно федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СП 17.13330.2017 «Кровли», кровельный материал, имеющий высокие противопожарные характеристики Г2, РП1, В2 и группу пожарной опасности кровли КПО, может применяться без ограничений по максимальной площади кровли без устройства противопожарных поясов, а также на объектах любого класса конструктивной пожарной опасности, вплоть до самого высшего — С0.

Для получения материалов с группой горючести Г1 производители полимерных мембран вынуждены использовать в рецептуре специальные антипирены, что приводит к удорожанию самого материала.

Популярные кровельные системы ТН-КРОВЛЯ Классик и ТН-КРОВЛЯ Смарт с гидроизоляцией из полимерных мембран имеют собственные пожарные

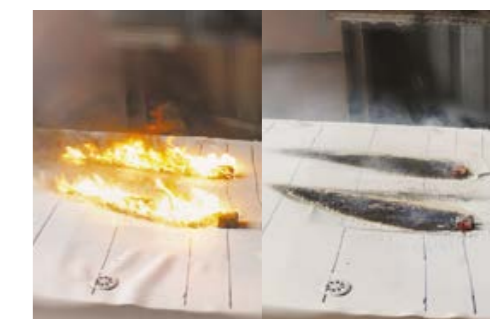
сертификаты, подтверждающие класс конструктивной пожарной опасности К0(30) и К0(15) соответственно, даже в случае использования мембраны толщиной 2,0 мм. Данные характеристики зависят в основном от свойств конструктива, а не от пожарных характеристик кровельного материала. Испытание на определение REI воздействием огня снизу не учитывает распространение пламени по кровельному материалу в зависимости от вида основания, воздействия ветра, уклона кровли и пр.

Европейские методы огневых испытаний EN 1187 направлены на определение пожарных свойств кровельных материалов по распространению пламени с учетом основания (вид утеплителя), уклона кровли, воздействия ветра и источников тепла. Такое испытание более приближено к реальным пожарам на кровле и является более жестким для кровельных материалов.



### ИСПЫТАНИЕ ПО МЕТОДУ T1 EN 1187

Проводилось на макете по негорючему основанию (минераловатный утеплитель). Угол наклона макета — 15°. На поверхность кровельного материала устанавливается корзина, которая наполняется высушенным древесным волокном и поджигается. Во время испытания фиксируется площадь поврежденного пламенем материала.



### ИСПЫТАНИЕ ПО МЕТОДУ T3 EN 1187

Проводилось на макете по горючему основанию (EPS, пенополистирол с разделительным слоем из стеклохолста). Угол наклона макета — 10°. Кроме воздействия огня на макет воздействует поток воздуха из вентилятора (имитация воздействия ветра, 3 м/сек) и тепловое воздействие от разогретой плиты в 600°С.



Большее количество полимера в мембране с увеличенной толщиной обеспечивает получение равномерного вытека вещества нижнего слоя вдоль всего шва и позволяет стабильнее получать качественный сварной шов при прочих равных.



Дефект сварного шва «вафля» — давление сварочного автомата на нагретую поверхность мембраны в летний день может привести к истончению слоя полимера над армирующей сеткой. Появление такого дефекта исключается при использовании мембраны толщиной более 1,2 мм.

Качество сварных швов на кровлях из полимерной мембраны имеет определяющее значение для обеспечения гидроизоляции. Некачественный сварной шов может привести к нарушению целостности кровельного ковра и стать причиной протечек.

Получение качественного сварного шва в первую очередь зависит от правильного подбора параметров сварки — температуры горячего воздуха и скорости движения сварочного автомата. Параметры могут меняться в зависимости от условий окружающей среды (скорость ветра, температура воздуха, влажность и прочее). Производители материалов и сварочного оборудования рекомендуют производить пробную сварку образцов мембраны перед началом работ, а также после резких изменений погоды.

Область значений параметров сварки, при которых можно получать качественный сварной шов при данных условиях окружающей среды, называется «сварочным окном». С точки зрения практики, чем шире «сварочное окно» для конкретной мембраны, тем вероятнее получить качественный сварной шов при смене погоды во время производства работ.

«Сварочное окно» определяется рецептурой мембраны (в основном видом и количеством термостабилизаторов, которые применяются при производстве ПВХ мембраны). Специально

подобранная рецептура ПВХ мембран LOGICROOF и ECOPLAST позволяет вести качественную сварку в широких пределах скоростей и температур.

Но все же нельзя исключать человеческий фактор, приводящий к тому, что не всегда параметры сварки могут быть своевременно изменены при смене погодных условий.

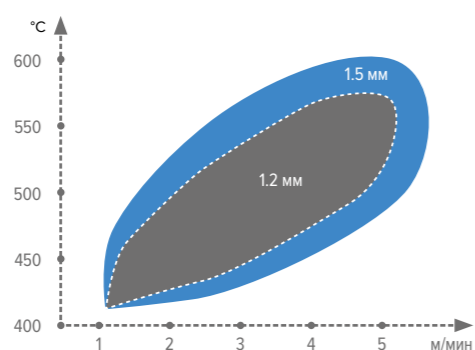
На графике видно увеличение размеров сварочного окна с увеличением толщины свариваемой мембраны

### ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВЕННОГО СВАРНОГО ШВА

Приведены в п. 5.2 «Руководства по проектированию и монтажу однослойных кровель из полимерных мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ»:

- ширина шва не менее 30 мм;
- когезионный разрыв шва;
- глянцевый след на поверхности мембраны вдоль шва;
- наличие небольшого вытека нижнего слоя мембраны вдоль шва;
- отсутствие складок и признаков перегрева материала.

ГРАФИК №3. «СВАРОЧНОЕ ОКНО»



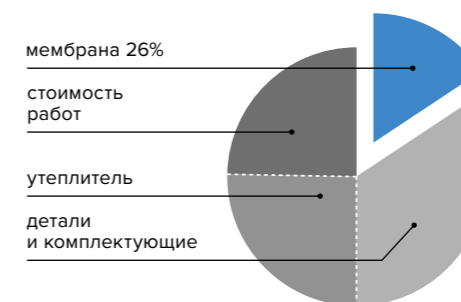
\*Приведенный рисунок носит иллюстративный характер. Данные справедливы только для испытанных образцов мембраны при конкретных условиях окружающей среды. Определение сварочных параметров должно производиться непосредственно перед началом работ согласно «Инструкции по монтажу однослойной кровли из полимерной мембраны» п. 4.5 и 4.6.



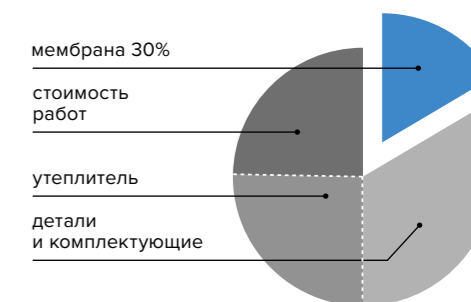
Увеличение толщины мембраны с 1,2 мм до 1,5 мм (увеличение на 25%) обойдется вам всего в 4% увеличения стоимости всего кровельного пирога.

Разница в стоимости при выборе полимерной мембраны с увеличенной толщиной незначительна в общей стоимости кровельной системы.

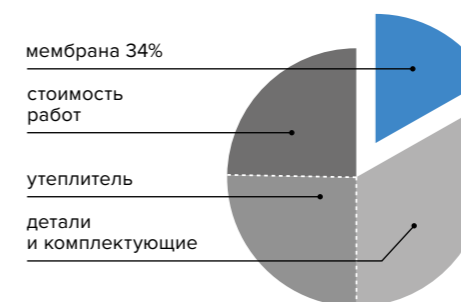
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR мембрана 1,2 мм



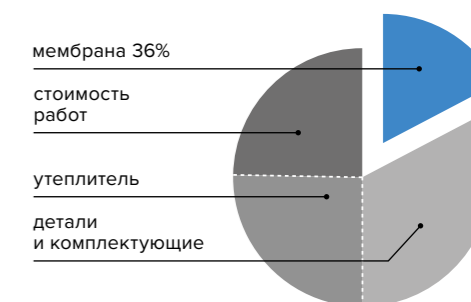
ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR мембрана 1,5 мм



ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR мембрана 1,8 мм



ТН-КРОВЛЯ СМАРТ PIR мембрана 2,0 мм



Рассмотрим стоимость составляющих кровельного пирога и работ по его монтажу на примере системы ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR с утеплением из теплоизоляционных плит LOGICPIR PROF и негорючей минеральной ваты. Данный пример рассчитан для кровельного пирога с утеплением общей толщиной 130 мм (ТЕХНОРУФ Н ПРОФ - 50 мм и LOGICPIR PROF Ф/Ф - 80 мм).

В приведенных расчетах не учтена стоимость профилированного настила и работ по его укладке.

В данных диаграммах приведены примерные соотношения между стоимостью материалов кровельной системы, работ по ее устройству и затратами на покупку кровельной мембраны. Из диаграмм видно, что увеличение толщины мембраны с 1,2 до 1,5 мм (увеличение на 25%) обойдется Вам всего в 4% увеличения стоимости всего кровельного пирога. В то время как увеличение толщины мембраны значительно продлит срок службы Вашей кровли.



[www.logicroof.ru](http://www.logicroof.ru)

Версия: ноябрь 2020