

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6386**

(13) **С1**

(51)<sup>7</sup> **Е 04G 23/03**

(54)

**СПОСОБ РЕМОНТА СОВМЕЩЕННОЙ КРЫШИ  
С РУЛОННОЙ КРОВЛЕЙ**

(21) Номер заявки: а 20010206

(22) 2001.03.05

(46) 2004.09.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Устинов Борис Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(57)

Способ ремонта совмещенной крыши с рулонной кровлей, включающий механизированную разборку старой кровли, измельчение ее отходов в порошок, смешивание его с наполнителем, выполнение стяжки под новую кровлю на существующем основании совмещенной крыши, **отличающийся** тем, что в качестве наполнителя используют портландцемент, который смешивают с измельченными в сухом состоянии кровельными отходами непосредственно на ремонтируемой крыше, а стяжку выполняют путем укладки полученной смеси на существующее основание и нагрева поверхностного слоя уложенной смеси до образования асфальтовой корки.

(56)

ВУ 2811 С1, 1999.

ВУ 1738 С1, 1997.

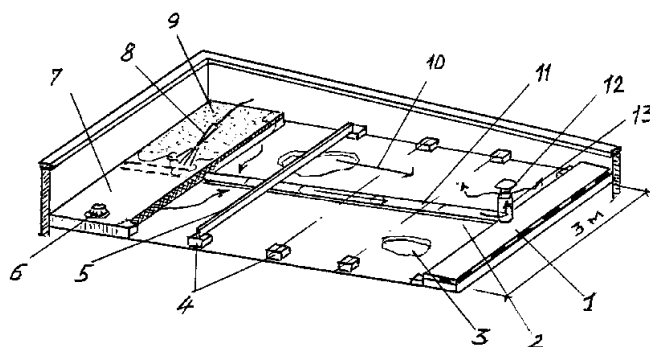
RU 2072415 С1, 1997.

RU 2078883 С1, 1997.

RU 2099491 С1, 1997.

RU 2132915 С1, 1999.

RU 2143535 С1, 1999.



Фиг. 1

**ВУ 6386 С1**

# BY 6386 C1

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при ремонте рулонных кровель, разбираемых и удаляемых с совмещенных крыш.

Известен способ ремонта совмещенных крыш с рулонной кровлей, заключающийся в разборке слоев рулонного кровельного ковра с последующим удалением кровельных отходов с совмещенного покрытия [1].

Недостатком известного способа является то, что старые слои кровли разбираются вручную, а кровельные битумосодержащие отходы не находят вторичного применения при ремонтно-восстановительных работах покрытий и либо сжигаются, либо вывозятся на свалки.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ ремонта совмещенных крыш с рулонной кровлей, включающий механизированную разборку старой кровли и измельчение ее отходов в порошок, который смешивают с легкими минеральными наполнителями и в нагретом состоянии укладывают в виде стяжки на существующее основание совмещенной крыши [2], который принят в качестве прототипа.

В известном способе решается проблема утилизации отходов старого битумосодержащего кровельного ковра. Измельченные в порошок кровельные отходы смешивают с легким минеральным наполнителем, а полученная смесь нагревается и укладывается как горячий асфальт на ремонтируемую совмещенную крышу в виде новой стяжки.

Недостатком такого способа является то, что усложняется технология ремонта совмещенных крыш, связанная с приготовлением горячей асфальтовой смеси для устройства новой стяжки. Такие горячие смеси возможно приготавливать лишь в наземных условиях, что приводит к многократному использованию различных подъемников, к перегрузке смеси, ее дополнительному нагреву и транспортировке. При этом возрастают непроизводительные трудозатраты и расход топлива. Смесь быстро остывает, а это снижает качество изготавливаемой конструкции стяжки. Для изготовления таких асфальтовых смесей необходимы специальные легкие минеральные наполнители, что связано с изысканием материалов, транспортными расходами. Кроме того, минералы в ремонтируемых конструкциях совмещенных крыш сохраняют в своих порах эксплуатационную влагу, которая при устройстве новой асфальтовой стяжки закупоривается. Наличие же влаги в материалах совмещенной крыши снижает адгезию наклеиваемых новых слоев кровли, ухудшает теплозащитные качества таких покрытий и сокращает срок эксплуатации восстановленных кровель [3].

Для упрощения ремонта совмещенных крыш с рулонной кровлей и сокращения расхода материалов необходимо измельченные в порошок битумосодержащие кровельные отходы непосредственно на ремонтируемой крыше в сухом состоянии смешать с портландцементом, уложить эту смесь на восстанавливаемое покрытие в виде дополнительной стяжки и затем нагреть поверхностный слой этой стяжки до образования асфальтовой корки.

Предлагаемое изобретение позволяет упростить способ ремонта совмещенных крыш с рулонной кровлей за счет использования в смесях для устройства дополнительных стяжек на крышах только порошка из измельченных кровельных отходов и небольшого количества портландцемента с выполнением простых технологических операций непосредственно на крыше.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, что измельченные в порошок битумосодержащие кровельные отходы непосредственно на ремонтируемой крыше смешивают в сухом состоянии с портландцементом, укладывают эту смесь на восстанавливаемое покрытие в виде дополнительной стяжки под новую кровлю, причем поверхностный слой этой стяжки нагревают до образования асфальтовой корки.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена захватка ремонтируемой крыши с установленными на ней маяками и вентиляционным каналом; на

# ВУ 6386 С1

фиг. 2 изображена схема последовательного устройства на захватке дополнительной стяжки; на фиг. 3 изображена захватка с устройством на ней дополнительного слоя стяжки и нового кровельного покрытия.

Захватка на ремонтируемой совмещенной крыше состоит из разбираемого старого рубероидного кровельного ковра 1, существующего основания под кровлю 2, неровностей 3, маяков 4, маячных реек 5, водоприемной воронки 6. На существующем основании под кровлю 2 размещена дополнительная стяжка 7, поверхность которой имеет возможность нагреваться газовой горелкой 8 до образования асфальтовой корки 9. Последовательность технологических операций предусмотрена от низких участков крыши к высоким ее отметкам 10. Под слоем дополнительной стяжки 7 размещен вентиляционный канал 11, связанный с вытяжкой 12 для отвода водяных паров 13. На поверхности дополнительной стяжки 7 содержится новая кровля 14.

Предлагаемый способ ремонта совмещенных крыш с рулонной кровлей может быть реализован следующим образом.

На захватке ремонтируемого совмещенного покрытия удаляют механизированным способом старые слои рубероидного кровельного ковра 1. Существующее основание под кровлю 2 может иметь раковины и неровности 3. Поэтому для придания ровности восстанавливаемому покрытию устанавливают маяки 4, которые выверяют с помощью геодезических приборов. Для удобства выполнения технологических операций ремонтно-восстановительных работ на захватке крыши и возможности выравнивания маячной рейкой 5 укладываемого слоя дополнительной стяжки 7, например, маяки 4 по коротким осям устанавливают с шагом 0,8-1 м, а по длинным - через 3 м (фиг. 1 и фиг. 2).

На существующем основании под кровлю 2 предварительно монтируют вентиляционный канал 11, собираемый, например, из волн асбестоцементных листов (отходы асбестоцементного производства), и который объединяют с вентиляционной вытяжкой 12 для отвода водяных паров 13. Вентиляционная вытяжка 12 должна быть установлена на высокой, например, коньковой, части крыши.

Непосредственно на строительной площадке отходы старого рубероидного кровельного ковра 1 на машине измельчают в порошок фракции 5-10 мм. Этот порошок непосредственно на крыше вручную или механизированным способом смешивают в сухом состоянии с портландцементом в количестве 4-5 % от массы битумосодержащего порошка. Полученную смесь без укатки и уплотнения укладывают слоем толщиной, например, 5-6 см, формируя дополнительную стяжку 7, и укрывают при этом вентиляционный канал 11.

Поверхностный слой дополнительной стяжки 7, формируемый за счет битумосодержащего порошка и портландцемента, легко и хорошо выравнивается маячной 3-х метровой рейкой 5, уровень которой выверяется с помощью маяков 4. Причем маяки 4 могут быть инвентарными из сборных элементов. Дополнительный слой стяжки 7 устраивают на захватке полосами шириной 0,8-1 м. Свежеуложенный слой стяжки 7 представляет собой рыхлую и пористую структуру, поэтому в процессе производства работ на его поверхности перемещать грузы и ходить кровельщикам нельзя.

Выровненную поверхность дополнительной стяжки 7 из смеси битумосодержащего порошка и портландцемента нагревают газовой горелкой 8 до получения асфальтовой корки 9. Этот процесс технологичен, не требует больших физических нагрузок, непродолжительный по времени, а расход газа для получения асфальтовой корки 9 толщиной, например, 8-10 мм сокращается в 1,5-3 раза по сравнению с традиционным способом приготовления горячих асфальтов в варочных котлах. При оплавлении газовым пламенем битумного порошка, содержащегося в смеси дополнительной стяжки 7, формируется ровная без перепадов поверхность асфальтовой корки 9. Затем приступают к устройству аналогичным способом дополнительной стяжки 7 с асфальтовой коркой 9 на ней на очередной полосе захватки. Последовательность перемещения технологических операций при ремонте совмещенной крыши осуществляется от низких ее участков, например от водоприемной

# ВУ 6386 С1

воронки 6, к ее высокой части (к коньку) по направлению 10. Сформированная газовой горелкой 8 асфальтовая корка 9 толщиной 8-10 мм на дополнительной стяжке 7 обладает достаточной механической прочностью, способной выдержать нагрузку кровельщиков, которые могут перемещаться по ней. Причем прочность асфальтовой корки 9 после нагрева создается в процессе выравнивания ее температуры с температурой атмосферного воздуха, через 20-30 мин.

После устройства на всей захватке ремонтируемой крыши дополнительной стяжки 7 с асфальтовой коркой 9 приступают, например, к наклейке новой рулонной кровли 4. В настоящее время в строительной практике известны прогрессивные кровельные рулонные материалы, например гидроизол, наклеиваемый на основание с помощью газовых горелок 8. В предлагаемом способе ремонта совмещенных крыш с помощью газовой горелки 8 одновременно подплавляют битумные слои и на асфальтовой корке 9 и на рулонном материале новой кровли 14 (фиг. 3), что обеспечивает высокую адгезию склеиваемых материалов и надежную герметизацию кровельного покрытия.

Наличие в порошке из битумосодержащих кровельных отходов портландцемента способствует гидратному твердению последнего, протекающему с присоединением воды [4]. Это свойство портландцемента может быть использовано с большим осушающим эффектом при решении задачи удаления влаги из материалов, находящихся в толщине конструкции ремонтируемой совмещенной крыши. Как отмечалось выше, именно одним из недостатков совмещенных крыш является накопление влаги в утеплителе в процессе длительного срока эксплуатации покрытий, резко снижающих надежность конструкций.

Частишки порошка из битумосодержащих кровельных отходов при перемешивании их обволакиваются мельчайшими зернами портландцемента. Эта смесь представляет собой пористую структуру с плотностью 300-400 кг/м<sup>3</sup>. Сформированная асфальтовая корка 9 на дополнительной стяжке 7 из такой сухой теплоизолирующей смеси препятствует свободному испарению влаги в атмосферу, создавая благоприятные условия для твердения цемента, которые обязательно должны проходить во влажной среде. Вода испаряется из увлажненных материалов ремонтируемой крыши и в виде насыщенных водяных паров проникает через пористую (капиллярные ходы) структуру смеси дополнительной стяжки 7 и удерживаются под асфальтовой коркой 9. При этом скорость диффузии пропорциональна упругости водяного пара, изменяющаяся от температуры наружного воздуха (в теплое время года процесс испарения воды активизируется).

При гидратации цементных зерен химические реакции идут сначала на их поверхности. С течением времени и внутренняя часть зерен постепенно гидратируется, что ведет к уменьшению воды в каркасной решетке цементных минералов. Следующим этапом твердения цемента с активным поглощением воды является формирование пространственной кристаллизационной структуры и возникновением прочных контактов срастания между кристалликами новообразований, в том числе и с частичками битумных отходов. Таким образом, без использования сложных энергозатратных технологических приемов формируется в естественных условиях прочная и легкая дополнительная стяжка 7 с асфальтовой коркой 9, обладающей хорошими тепло- и гидроизоляционными свойствами, трудногораемая.

При взаимодействии портландцемента с водой выделяется тепло, вследствие чего внутри слоя дополнительной стяжки 7 в процессе ее твердения температура может возрасти до 50-60 °С [5]. Этот эффект является положительным при ремонте совмещенных крыш в зимних условиях. Повышенное выделение тепла положительно сказывается на производстве строительных работ, препятствуя замораживанию воды и, тем самым, способствует гидратации цемента даже при отрицательных температурных наружного воздуха.

Количество портландцемента в смеси с порошком из битумосодержащих кровельных отходов может варьироваться в зависимости от влажности материалов в конструкции ремонтируемой крыши. При высокой влажности материалов увеличивается содержание

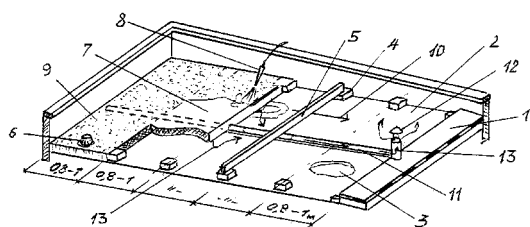
# ВУ 6386 С1

портландцемента в смеси. Но в этом случае увеличивается и плотность дополнительной стяжки 7, а это приводит к снижению ее теплоизоляционных свойств. Поэтому целесообразно использовать минимальное количество портландцемента в смеси, необходимое лишь для формирования прочной пористой структуры дополнительной стяжки 7, а излишняя влага в виде водяных паров 13 может быть отведена по вентиляционным каналам 11 через вытяжку 12. Пористая структура дополнительной стяжки 7 обеспечивает свободную миграцию в толще ее слоя водяных паров 13, которые в силу парциального давления проникают в щели под сборные элементы асбестоцементных волн, формирующих вентиляционные каналы 11, и далее - через вытяжку 12 в атмосферу. Таким образом, рассмотренный способ позволяет обеспечить постоянный отток влаги в атмосферу из утеплителя крыши, способствуя естественной сушке материалов и повышению эксплуатационных (в том числе теплоизоляционных) качеств совмещенных покрытий.

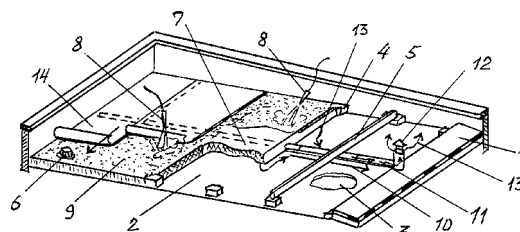
Предлагаемый способ отличается от известного более высокими технико-экономическими показателями, позволяет широко использовать в производстве не только битумосодержащие кровельные, но и асбестоцементные отходы. Упрощается технология производства ремонтных кровельных работ, когда отпадает необходимость в применении энергоемкого оборудования для приготовления горячих асфальтовых смесей для стяжек. Сокращается расход дефицитных материалов, включая легкие минеральные наполнители. Обеспечивается всесезонность работ, достигается большой экономический эффект и может быть применен и в странах СНГ, где существует аналогичная проблема с ремонтом подобных совмещенных крыш.

Источники информации:

1. Никитин А.А. и др. Эксплуатация кровель жилых зданий. Справочник. - М.: Стройиздат, 1990. - С. 339-349.
2. Патент РБ 2811, 1998 (прототип).
3. Устинов Б.С. и др. Экологичная и ресурсосберегающая технология устройства и ремонта рулонных кровель. // Архитектура и строительство Беларуси, № 4 (8). - 2000. - С. 43-45.
4. Воробьев В.А. и др. Строительные материалы. - М.: Стройиздат, 1976. - С. 109-112.
5. Запорожец И.Д. и др. Тепловыделение бетона. - Л.: Стройиздат, 1966. - С. 24-26, 62-69.



Фиг. 2



Фиг. 3