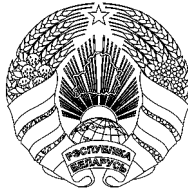


# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13448

(13) С1

(46) 2010.08.30

(51) МПК (2009)

Е 04G 23/03

(54)

## СПОСОБ РЕКОНСТРУКЦИИ СОВМЕЩЕННОЙ КРЫШИ И СПОСОБ ЕЕ УТЕПЛЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20080308

(22) 2008.03.17

(43) 2009.10.30

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

(72) Авторы: Устинов Борис Сергеевич;  
Устинов Дмитрий Борисович (ВУ)

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

(56) ВУ 4221 С1, 2001.

ВУ 2811 С1, 1999.

RU 2143535 С1, 1999.

RU 2145374 С1, 2000.

SU 889815, 1981.

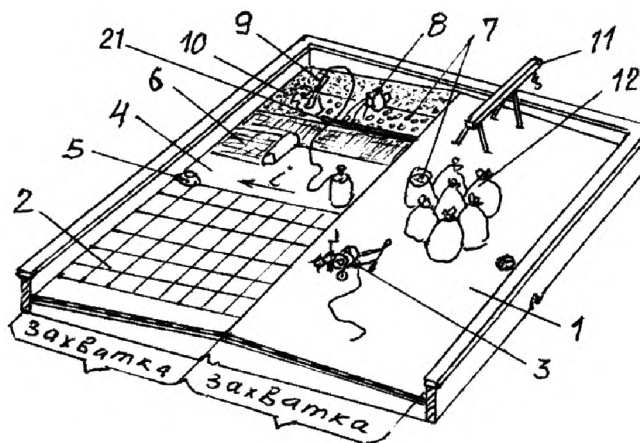
RU 2190736 С2, 2002.

RU 2203373 С2, 2003.

(57)

1. Способ реконструкции совмещенной крыши, при котором на существующую стяжку реконструируемой совмещенной крыши насухо укладывают, расправляют и прижимают ограничивающим стальным уголком редкую стеклоткань для формирования разделительного слоя, затем на редкую стеклоткань рассыпают из бачка-рассева сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента ровным слоем толщиной 8-10 мм в зоне, ограниченной стальным уголком, которую по ходу нанесения сразу же нагревают газовой горелкой до полного расплавления битума в смеси и образования ровного водоизоляционного мастичного слоя.

2. Способ утепления совмещенной крыши, реконструированной способом по п. 1, при котором на сформированном водоизоляционном мастичном слое размещают в ряд систему из рамочных шаблонов со скошенными стенками, внутренние поверхности которых смазывают пластичной жирной глиной, полости этих рамочных шаблонов на всю высоту



Фиг. 1

ВУ 13448 С1 2010.08.30

их стенок заполняют из бачка-рассева сухой смесью из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и легких наполнителей, затем поверхность уложенной сухой смеси выравнивают с внешними кромками стенок рамочного шаблона и нагревают газовой горелкой до полного расплавления битума и образования ровной поверхности из утепляющего асфальта, после остывания образованного утепляющего асфальта приступают к устройству очередной полосы из аналогичного утепляющего асфальта, для чего рамочные шаблоны снимают и устанавливают впритык с кромками ранее уложенного слоя утепляющего асфальта таким образом, чтобы при установке рамочных шаблонов параллельным рядом их поперечные швы не совпадали с поперечными швами ранее уложенного слоя утепляющего асфальта, причем образующиеся V-образные швы между слоями утепляющего асфальта заполняют сухой смесью измельченных в порошок кровельных битумных отходов с цементом и разогревают газовой горелкой до расплавления битума и заполнения им швов вровень с поверхностью утепляющего асфальта, после чего на сформированную внешнюю лицевую поверхность из утепляющего асфальта насухо укладывают и расправляют редкую стеклоткань и рассыпают из бачка-рассева ровным слоем толщиной 8-10 мм сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента, разогревают рассыпанную сухую смесь газовой горелкой до полного расплавления битума и образования ровного водоизоляционного мастичного слоя.

---

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при реконструкции совмещенных невентилируемых крыш с мягкими кровлями различных зданий и сооружений.

Известен способ реконструкции совмещенной крыши, включающий устройство нового основания под кровлю из сухой смеси измельченных в порошок кровельных битумных отходов с цементом, которую укладывают ровным слоем на восстанавливаемой поверхности крыши и нагревают до образования асфальтовой корки [1].

Известный способ обладает технологическим преимуществом, которое заключается в простом способе образования асфальта из порошковой битумной смеси посредством разогрева ее газовой горелкой.

Недостатком известного способа является то, что усложняется непроизводительная последовательность реконструкции крыш, связанная с расстановкой маяков и маячных реек. Это приводит к дополнительным трудозатратам, расходу материалов и снижению темпа строительства. При этом ремонтируемые участки крыш в заселенных, например, домах могут оказаться открытыми, что приведет к протечкам в помещениях во время дождя.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ реконструкции совмещенной крыши, включающий укладку слоя из теплоизоляционной смеси на основе измельченных кровельных битумных отходов на перфорированный рулонный кровельный материал [2], который принят в качестве прототипа.

В известном способе положительным является то, что устанавливаемое основание под кровлю одновременно служит дополнительным теплоизоляционным слоем восстанавливаемой крыши, который получают из сухой смеси измельченных в порошок кровельных битумных отходов с легкими наполнителями (керамзит, перлит, шлак и др.). Эту асфальтовую смесь разогревают до технологической температуры традиционными средствами и способом и укладывают на перфорированный рулонный кровельный материал, который формирует диффузионную прослойку, выравнивающую и перераспределяющую под кровлей давление образующегося водяного пара. Кроме того, перфорированный материал воспринимает все растягивающие усилия гидроизоляции и предотвращает образование разрывов и трещин на кровле.

Недостатком данного способа является то, что асфальтовую теплоизоляционную смесь где-то нужно разогреть, подать и уложить на крышу с выравниванием ее лицевой поверхности. При этом асфальтовая смесь быстро остывает, становится неудобоукладываемой, плохо разравнивается, лицевая поверхность становится бугристой и снижает качество наклейки новой кровли.

Теперь о роли перфорированного рулонного кровельного материала, который называют "разделительным" слоем [3], "компенсационным" слоем [4], "дышащей" кровлей [5]. Применение такого материала в конструкции плоской крыши является положительным решением, позволяющим, прежде всего, устранить сдвиговые деформации между слоями кровли и ее основанием, предотвратить образование вздутий на кровле и с годами, хотя и в пассивном режиме, снизить влажность мокрого утеплителя крыши.

Если говорить о перфорированном материале, то он состоит, например, из стеклоткани или стеклохолста, пропитанных слоем битума, на полотнище которого затем побивают систему отверстий [6]. То есть используется обычный кондиционный (дорогостоящий) материал и с дополнительными трудозатратами затем в нем пробивают отверстия. Перфорированный рулонный материал изготавливают на сложном технологическом оборудовании либо на заводе, либо на специальных машинах в многочисленных строительных организациях. И в том и в другом случае - это дополнительные энергозатраты, металлоемкое и сложное оборудование, вызывающее в целом удорожание непроизводительного производства с нерациональным расходом дефицитных материалов, сырья и денежных средств. И ко всему этому, данный перфорированный материал не учитывается в слоях кровли [6]. Следует отметить, кроме того, что такие материалы заводского производства, свернутые в тугие рулоны, деформируются и приобретают искривленность, теряют эластичность, плохо расправляются на поверхности крыши и формируют волны. Приходится дополнительно расправлять эти полотнища, выравнивать их на основании кровли. При этом усложняется производство кровельных работ и снижается темп строительства, что весьма нежелательно при срочном ремонте кровель в заселенных домах и особенно в непогоду [7]. Между тем в качестве компенсационного (разделительного) слоя в кровельном реконструируемом и новом покрытии можно с эффектом использовать редкую стеклоткань с ячейками 2-3 мм на 10 мм, которую давно выпускают на Полоцком заводе стеклянного волокна [8]. Слой из такой стеклоткани будет воспринимать все межслойные деформации и формировать диффузионную прослойку под кровлей.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы сократить сроки возведения нового основания под битумную кровлю, снизить его стоимость и обеспечить удаление влаги из-под кровельного промежутка с улучшением эксплуатационных свойств кровельной конструкции реконструированной крыши.

Это достигается тем, что способ реконструкции совмещенной крыши, включающий укладку слоя из теплоизоляционной смеси на основе измельченных кровельных битумных отходов на перфорированный рулонный кровельный материал, на существующую стяжку реконструируемой совмещенной крыши насухо укладывают, расправляют и прижимают ограничивающим стальным уголком редкую стеклоткань для формирования разделительного слоя, затем на редкую стеклоткань рассыпают из бачка-рассева сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента ровным слоем толщиной 8-10 мм в зоне, ограниченной стальным уголком, которую по ходу нанесения сразу же нагревают газовой горелкой до полного расплавления битума в смеси и образования ровного водоизоляционного мастичного слоя.

На сформированном водоизоляционном мастичном слое размещают в ряд систему из рамочных шаблонов со скошенными стенками, внутренние поверхности которых смазывают пластичной жирной глиной, полости этих рамочных шаблонов на всю высоту их стенок заполняют из бачка-рассева сухой смесью из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и легких наполнителей, затем поверхность уложенной сухой смеси вы-

равнивают с внешними кромками стенок рамочного шаблона и нагревают газовой горелкой до полного расплавления битума и образования ровной поверхности из утепляющего асфальта, после остывания образованного утепляющего асфальта приступают к устройству очередной полосы из аналогичного утепляющего асфальта, для чего рамочные шаблоны снимают и устанавливают впритык с кромками ранее уложенного слоя утепляющего асфальта таким образом, чтобы при установке рамочных шаблонов параллельным рядом их поперечные швы не совпадали с поперечными швами ранее уложенного слоя утепляющего асфальта, причем образующиеся V-образные швы между слоями утепляющего асфальта заполняют сухой смесью измельченных в порошок кровельных битумных отходов с цементом и разогревают газовой горелкой до расплавления битума и заполнения им швов вровень с поверхностью утепляющего асфальта, после чего на сформировавшуюся внешнюю лицевую поверхность из утепляющего асфальта насухо укладывают и расправляют редкую стеклоткань и рассыпают из бачка-рассева ровным слоем толщиной 8-10 мм сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента, разогревают рассыпанную сухую смесь газовой горелкой до полного расплавления битума и образования ровного водоизоляционного мастичного слоя.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена захватка реконструируемой совмещенной крыши; на фиг. 2 - общий вид бачка-рассева; на фиг. 3 изображена схема последовательности устройства кровельных слоев на реконструируемой конструкции крыши; на фиг. 4 - общий вид рамочных шаблонов; на фиг. 5 - вид по А-А на фиг. 4; на фиг. 6 - узел 1, стык между рамочными шаблонами и кромкой слоя из утепляющего асфальта; на фиг. 7 - узел 2; на фиг. 8 - разрез восстановленных кровельных слоев на реконструируемой крыше.

Реконструируемая совмещенная крыша состоит из старой рубероидной кровли 1, из пластин 2 разбираемой кровли. Пластины 2 имеют возможность нарезаться машиной 3, под слоем старой рубероидной кровли содержится существующая стяжка 4 с водопримной воронкой 5.

На существующей стяжке 4 размещена редкая стеклоткань 6, на которой содержится слой сухой смеси из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента 7. Эта смесь имеет возможность рассыпаться бачком-рассевом 8 и разогревается газовой горелкой 9 до образования водоизоляционного мастичного слоя 10.

На старой рубероидной кровле 1 размещены грузоподъемный кран 11 и мешки 12 с сухими смесями материалов для водоизоляционных и теплоизоляционных слоев.

На водоизоляционном мастичном слое размещены рамочные шаблоны 13, а в их полостях содержится сухая смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и легких наполнителей (керамзит, перлит, шлак и т.п.) 14. Поверхность смеси 14 в шаблонах имеет возможность выравниваться ровнилом 15 и нагреваться газовой горелкой до образования слоя утепляющего асфальта 16, на внутренних стенках рамочных шаблонов содержится глиняная смазка 17.

Прерываемый слой утепляющего асфальта в вертикальной плоскости сечения содержит V-образные швы 18, которые имеют возможность заполняться сухой смесью 7 и разогреваться газовой горелкой до полного расплавления битума.

На верхней лицевой поверхности водоизоляционного мастичного слоя 10 содержится новая кровля 19.

Между существующей стяжкой 4 и редкой стеклотканью 6 размещена диффузионная прослойка 20 (фиг. 1-8).

Предлагаемый способ реконструкции совмещенных крыш может быть реализован следующим образом.

Размер захватки определяют таким образом, чтобы обязательно можно было изготовить водоизоляционный слой на восстанавливаемой конструкции крыши в течение смены или до дождя с целью предотвращения попадания воды в помещения заселенных жилых домов или действующие промышленные цеха.

# ВУ 13448 С1 2010.08.30

На захватке с помощью машины 3 [9] разрезают и разбирают старую рубероидную кровлю 1, нарезая ее в виде пластин 2 с размерами в плане, например до 300×300 мм. При этом открывают поверхность существующей стяжки 4. Разборку старой кровли необходимо вести от водоприемной воронки 5 - от низких участков кровли. Причем на захватке вскрываемый участок кровли, для удобства ведения последующих работ, в плане должен быть в виде квадрата или прямоугольника.

Централизованно механизированным способом приготавливают сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента 7, которая применяется для изготовления из нее водоизоляционного мастичного слоя 10.

Примеры состава сухой смеси из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и цемента, в % по весу:

	1	2	3
цемент М400-М500	12	13	15
измельченные кровельные битумные отходы фракции 0,075-5 мм	88	87	85.

Сухую смесь 7 размещают в герметичных мешках 12 весом до 40-50 кг. Следует отметить, что наличие в битумном порошке минеральных сыпучих наполнителей предотвращает образование слеживаемости и комкования до 1 месяца при хранении мешков под проветриваемым навесом в летнее время.

На вскрытую существующую стяжку 4 укладывают насухо редкую стеклоткань 6, соблюдая нахлестку стыкуемых полотнищ в поперечных и продольных кромках не менее чем на 50 мм.

Редкая стеклоткань должна быть с квадратными ячейками размером в свету 20×20 или 30×30 мм с диаметром стеклонити более 1 мм. Таким образом, толщина полотнища из редкой стеклоткани 6 должна быть не менее 2 мм. Редкую стеклоткань на существующей стяжке 4 расправляют и натягивают, чтобы не было волн и складок, и прижимают ограничивающим стальным уголком L 50×50 (фиг. 1).

Грузоподъемным краном 11 на реконструируемую крышу подают мешки 12, заполненные сухой смесью 7 на основе связующего порошка из кровельных битумных отходов.

Сухой смесью 7 заполняют бачок-рассев 8 емкостью 15 л.

Бачок-рассев выполнен таким образом, что в нем могут использоваться съемные сита с различными ячейками, например, 6×6 или 12×12 мм, а сита в плане могут быть с размером, например, 180×180 мм (фиг. 2).

В бачок-рассев 8 вставляют сито с ячейками 6×6 и рассеивают через него сухую смесь 7 на редкую стеклоткань 6 слоем толщиной 8-10 мм. Фракция зерен в смеси 7 крупностью не более 5 мм. Благодаря применению бачка-рассева с ситом сухая смесь 7 распределяется равномерным слоем и полностью укрывает всю редкую стеклоткань 6; при этом совпадает необходимость в применении традиционных неудобных кровельных гребков и щеток. Ширина полосы наносимой сухой смеси 7 на редкую стеклоткань 6 должна составлять 0,75-0,8 м, чтобы исключить в процессе работы перемещение кровельщика по этой сыпучей смеси и было удобнее и доступнее разогреть газовой горелкой 9 смесь 7.

Чтобы сухая смесь 7 не рассыпалась за пределы зоны ее разогрева, на редкую стеклоткань по скату кровли (i) может быть уложен сплошной уголок-ограничитель: L 50×50 (фиг. 1), который прижимает редкую стеклоткань 6 к стяжке 4.

По ходу нанесения сухой смеси 7 ее сразу же нагревают газовой горелкой 9 до полного расплавления битума в смеси и образования ровного водоизоляционного мастичного слоя 10. Такой слой остывает через 20-25 мин, приобретает прочность и по нему можно ходить кровельщикам, которые визуально выявляют пропущенные места с выступающей редкой стеклотканью 6. На эти участки снова рассеивают сухую смесь 7 и расплавляют газовой горелкой до образования сплошного герметичного слоя. Причем таким же способом герметизируют стыкуемые швы между кромками старой рубероидной кровли 1 и новым устраиваемым водоизоляционным мастичным слоем 10, что предотвращает

## BY 13448 C1 2010.08.30

проникновение воды в случае неожиданного дождя и при технологических длительных перерывах в работе.

При таком способе разогрева сухой смеси 7 расплавленный битум вместе с частичками цемента проникает через ячейки редкой стеклоткани и точно приклеивается к существующей стяжке 4. Неприклеенные участки, формируемые переплетением стеклонитей, диаметром каждая более 1 мм, образуют диффузионную (пароводопроницаемую) прослойку высотой 2 мм, в которой перераспределяется избыточное давление водяных паров и происходит их перемещение в сторону меньшего давления - в атмосферу [2].

Редкая стеклоткань 6, имеющая ячейки со сторонами 2-3 мм на 10 мм (площадь:  $10 \times 10 = 100 \text{ мм}^2$ ), дает возможность обеспечить частичную (точечную) приклейку через нее расплавленной битумной смеси 7 на площади до  $40 \text{ мм}^2$ , или на  $1 \text{ м}^2$  наклеиваемой кровли это составляет 40 % всей поверхности, что не противоречит строительным нормам Беларуси [6].

Наличие в порошке из битумных отходов цемента (сухая смесь 7) способствует гидратному твердению последнего, протекающему с присоединением воды. Это свойство цемента дополнительно может быть использовано с большим осушающим эффектом при решении задачи удаления влаги из материалов, находящихся в толще конструкции реконструируемой совмещенной крыши. Именно одним из недостатков совмещенных крыш является накопление влаги в утеплителе в процессе длительного срока эксплуатации покрытий, резко снижающих надежность конструкции.

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 возникновение прочных контактов срастания между кристалликами новообразований, в том числе с частичками битумных отходов и с поверхностью существующей стяжки 4. Кроме того, такая расплавленная битумно-цементная смесь 7, армированная редкой стеклотканью 6, формирует водоизоляционный мастичный слой 10, который является и разделительным (компенсационным) слоем над существующей стяжкой 4. Этот слой обладает хорошими адгезионными прочностными свойствами с паровоздухопроницаемой жесткой каркасной решеткой. А наличие сухой битумной смеси 7 наполнителей из цемента и волокнистой измельченной картонной основы старого кровельного рубероида является составляющей известных кровельных битумных мастик, обладающими нормативной температуро-теплостойкостью.

Если реконструируемые совмещенные крыши не нуждаются в дополнительном утеплении, то такой водоизоляционный мастичный слой 10 может служить основанием для наклеивания на него новой кровли 19.

Дополнительное утепление реконструируемых совмещенных крыш осуществляют следующим образом.

Централизованно механизированным способом приготавливают сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и легких наполнителей (керамзит, перлит, шлак и др.) 14, которая применяется для изготовления из нее утепляющего асфальта 16.

Примеры состава сухой смеси из отходов и керамзита плотностью  $400 \text{ кг/м}^3$ , в % по весу:

	1	2	3
Измельченные кровельные битумные отходы фракции 0,075-5 мм	10	12	14
Керамзитовый гравий $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$ с частицами:			
0,09-5 мм	45	44	43
5-10 мм	45	44	43

## ВУ 13448 С1 2010.08.30

Измельчение кровельных битумных отходов в порошок и выравнивание крупных зерен 10 мм и менее осуществляют на известном барабанном измельчителе-смесителе [10]. На этой же машине можно перемешивать дозированные сухие составляющие смеси 14 из битумного порошка и наполнителя (керамзит). В перемешиваемой сухой смеси 14 должно быть равномерное распределение между собой измельченных материалов с явными признаками налета битума гравилистых частичках керамзита, которое определяется визуально и за счет отработки технологии.

Разделение по фракциям измельченных в порошок кровельных битумных отходов и гравия из керамзита также осуществляют на известном виброгрохоте [11] с двумя ярусами сит с ячейками 10×10 и 5×5 мм.

Сухую смесь 14 размещают в герметичных мешках 12 весом 40-50 кг. Сухая смесь 14 не слеживается и не комкуется в летнее время под проветриваемым навесом до 2-х месяцев.

В смеси 14, кроме керамзита, могут быть использованы, в частности, перлит, шлак и другие легкие минеральные наполнители.

Рамочные шаблоны 13 изготовлены из полосовой стали, стенки которых с внешней стороны по периметру шаблона усилены круглой арматурной сталью, обеспечивающей жесткость и геометрическую неизменяемость рамочной конструкции. По углам рамочных шаблонов 13 предусмотрены монтажные ручки. Все стенки рамочных шаблонов наклонены относительно вертикальной плоскости под углом 12-15° с целью обеспечения беспрепятственного разопалубливания. Необходимо изготовить набор инвентарных рамочных шаблонов 13 с размерами, например, в плане 750×1000, 500×1000 и 500×500 мм, которые позволят их (как модульные элементы) применять при устройстве слоев из утепляющего асфальта 16; для предотвращения сцепления расплавленного битума разогреваемого утепляющего асфальта 16 со стенками рамочных шаблонов 13 их внутренние поверхности смазывают пластичной жирной глиной 17, разбавленной в воде (соотношение 2:1 по весу) (фиг. 4, 5).

На сформированный водоизоляционный мастичный слой 10 в ряд по скату кровли раскладывают встык друг с другом рамочные шаблоны 13, образующие полосу шириной 0,075 или 0,5 м. Внутренние стенки в рамочных шаблонах должны быть предварительно смазаны пластичной жирной глиной 17. В полости рамочных шаблонов 13 бачком-рассевом 8 через сито с ячейками 12×12 мм засыпают сухую смесь из измельченных в порошок кровельных битумных отходов и легкого наполнителя (например, керамзит) 14. Толщина засыпаемого слоя составляет 20 мм. Поверхность этой сухой смеси 14 не уплотняют и выравнивают ровнилом 15 из полосовой стали с ручками (фиг. 3, 6). Выравнивание производят вровень с внешними кромками стенок рамочных шаблонов 13 с заполнением всех пустот и полостей на всей поверхности сухой смесью 14 и с последующим разогревом ее газовой горелкой 9 до полного расплавления битума и образования ровной поверхности из утепляющего асфальта 16.

Через 20-25 мин этот асфальт набирает прочность и остывает. Рамочные шаблоны 13 разопалубливают и переставляют в смежный ряд (фиг. 7). В рамочных шаблонах 13 на их внутренних поверхностях стенок при необходимости обновляют глиняную смазку 17. При этом рамочные шаблоны 13 устанавливают впритык с кромками ранее уложенного слоя утепляющего асфальта 16 таким образом, чтобы их поперечные швы не совпадали с поперечными швами уложенного утепляющего асфальта. И цикл формирования слоя из утепляющего асфальта 16 повторяется.

Таким образом, на скате реконструируемой совмещенной крыши формируется утепляющий асфальтовый слой, прерываемый в продольном и поперечных направлениях V-образными швами 18, которые заполняют сухой смесью 7, разогревают газовой горелкой 9 до полного расплавления битума и заполнения им швов вровень с внешней поверхностью.

стью утепляющего асфальта 16. Устройство слоев из утепляющего асфальта 16 следует вести от высоких к низким отметкам ската кровли (i).

Термическое сопротивление слоя толщиной 20 мм из утепляющего асфальта 16 на основе сухой смеси 14 составляет  $0,153 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , а трех слоев ( $0,153 \times 3$ ) -  $0,46 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . С учетом же всех дополнительных водоизоляционных мастичных слоев 10, утепляющих асфальтовых слоев 16 и слоя новой кровли 19 на реконструируемой совмещенной крыше общее термическое сопротивление составляет  $(0,46 + 0,15) 0,6 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$  (фиг. 7, 8). Таким образом, дополнительное доутепление позволяет почти на 30 % повысить теплоизоляционные качества реконструируемой совмещенной крыши, что существенно улучшит микроклимат в помещениях в летний и зимний периоды, снизит энергозатраты.

Наличие разделительного (компенсационного) слоя, формирующего диффузионную прослойку 20, позволяет через конструктивные элементы на крыше [12] обеспечить связь ее с атмосферным воздухом и удалять влагу из мокрого утеплителя крыши в процессе ее эксплуатации (фиг. 3, 8). А разделительные V-образные швы 18 в слоях утепляющего асфальта 16 и редкая стеклоткань 6 на их поверхностях обеспечивают восприятие ими всех осадочных и температурных деформаций с сохранением надежности новой реконструированной конструкции крыши.

Используемые сухие смеси 7 и 14 для приготовления из них водоизоляционных и утепляющих составов материалов соответствуют нормативным требованиям пожарной безопасности. Прочностные, температурные и другие физико-механические показатели этих материалов также соответствуют требованиям ГОСТ. Дополнительный слой из этих водоизоляционного и утепляющего материалов толщиной, например, 70-75 мм весит  $30\text{-}32 \text{ кг}/\text{м}^2$ , что существенно не влияет на несущую способность несущих конструкций крыш.

Предлагаемый способ реконструкции совмещенных крыш отличается от известных более высокими технико-экономическими показателями.

Использование сухих смесей на основе битумных порошковых вяжущих (можно измельчать в порошок и твердые кровельные битумы [12]) позволяет принципиально изменить традиционные громоздкие и энергоемкие технологии приготовления битумных кровельных асфальтовых на предлагаемые новые.

Известно, с какими неудобствами сталкиваются эксплуатационники при реконструкции совмещенных крыш в сложившейся стесненной застройке с заселенными жилыми домами и действующими промышленными зданиями. Проблемы возникают из-за отсутствия нормальных подъездных путей, невозможности размещения громоздкого технологического оборудования, отсутствия площадей для складирования и др.

Традиционные технологии реконструкции совмещенных крыш, предусматривающие, в частности, полное удаление старых кровельных ковров с заменой их на новые, с заменой или ремонтом цементных или асфальтовых стяжек, с доутеплением новыми утепляющими смесями и др., становятся невыполнимыми из-за того, что эти процессы работы материалотрудоемки и носят затяжной характер. А если учесть, что вообще недопустимо эксплуатируемые здания оставлять без кровли (мокрые осадки, затяжные технологические перерывы и др.), то, как правило, обходятся локальными ("лоскутными") косметическими ремонтами крыш, что может приводить и к аварийным ситуациям.

Для производства вяжущего порошка из кровельных битумных отходов или из битумов твердых марок есть все необходимые машины, внедренные и проверенные в работе [5]. Особенно их заводское изготовление.

Производство впрок сухих смесей на основе вяжущих из битумных порошков может быть поставлено на промышленную основу с расфасовкой их в удобной и транспортной таре.

Использование этих смесей в конструкциях крыш с размягчением битумного вяжущего не требует сложного технологического оборудования: необходимы газ и горелки. При-



# BY 13448 C1 2010.08.30

чем прием разогрева утолщенного (более 10 мм) наплавляемого битума на рулонном кровельном материале в настоящее время является традиционным и он в обязательном порядке предусматривается в технологических картах строительными нормами [6]. Поэтому этот технологический известный прием можно использовать и при разогреве слоя толщиной до 20 мм из сухих смесей на основе битумных порошков с хорошим эффектом.

Все необходимое оборудование и сухие битумные смеси на строительные объекты доставляют малогабаритной мобильной техникой с использованием легких грузоподъемных кранов.

Процесс обновления старого кровельного покрытия в предлагаемом способе связан с одновременным его удалением и с устройством нового водоизоляционного мастичного слоя на основе порошкового битумного вяжущего. Работа высокопроизводительная, не требует тяжелых физических нагрузок и позволяет в течение смены выполнять кровельные работы на больших площадях захваток, что очень важно при выполнении срочных ремонтных работ.

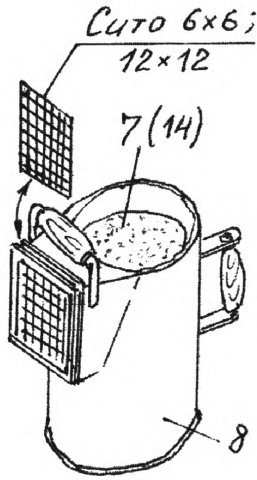
Устройство (при необходимости) дополнительных слоев из утепляющего асфальта можно выполнять уже по готовому водоизоляционному слою в спокойном технологическом режиме без опасения, что кровля во время дождя может протечь.

Вторичное использование кровельных битумных отходов в качестве порошкового вяжущего и гранулированного шлака (отходов в качестве наполнителя), а также замена дорогостоящего перфорированного рулонного кровельного материала на редкую стеклоткань для устройства диффузионной подкровельной прослойки резко снижают себестоимость реконструируемой конструкции совмещенной крыши. При этом реально достигается ресурсосбережение и улучшается экология окружающей природной среды.

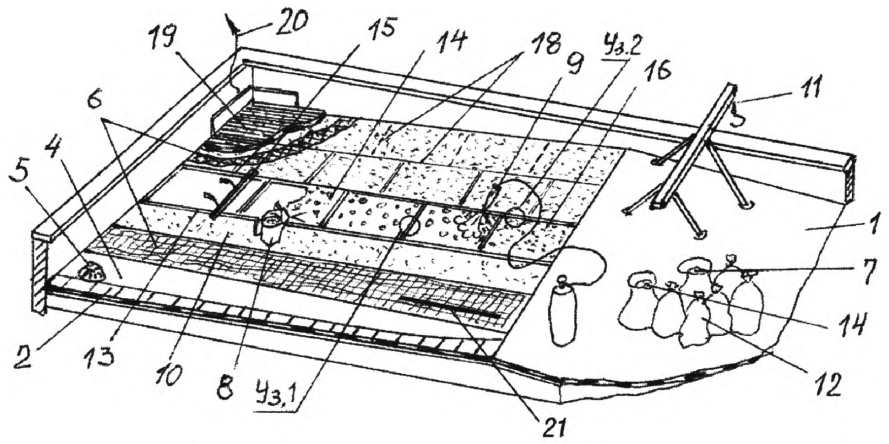
В настоящее время огромные площади совмещенных крыш на жилых, гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданиях нуждаются в срочной реконструкции. Поэтому предлагаемый способ реконструкции крыш позволит в короткие сроки и минимальными затратами быстро и качественно решить эту проблему, что позволит получить большой экономический эффект.

Источники информации:

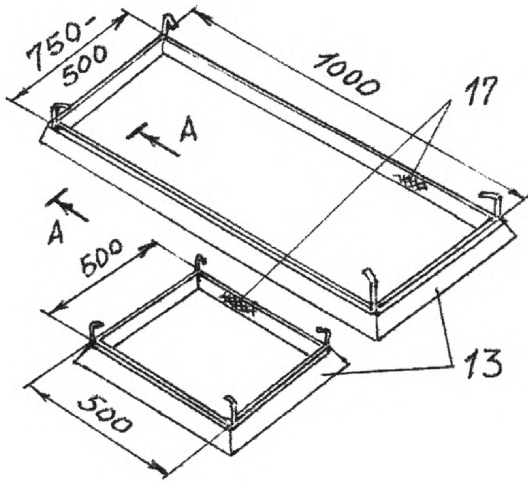
1. Патент РБ 6386, МПК E 04G 23/03, 2004.
2. Патент РБ 4221, МПК E 04G 23/03, 2001 (прототип).
3. Одинокоев С.Д., Заваржин Н.Н. Кровельные работы. - М.: Стройиздат, 1971.- С. 294-297.
4. Зайферт К. Расчет воздухообмена в вентилируемых крышах. - М.: Стройиздат, 1983. - С. 123 - 134.
5. Устинов Б. "Новый" подход к старым рулонным кровлям // Архитектура и строительство Беларуси. - № 4. - 2001. - С. 58-59.
6. СНБ 5.08.01 - 2000. Кровли. Технические требования и правила приемки. - Минск, 2000. - пп. 4.4, 5.1-5.7.
7. Сюльжина А. и др. Капитальный ремонт старых домов // Советская Белоруссия. 2008. № 12. 22 января. С. 9.
8. Штейн И.И. Новые кровельные материалы для крупнопанельных крыш. - Л. - М.: Стройиздат, 1966. - С. 17.
9. Патент РБ 9778, МПК E 04D 15/00, 2007.
10. Патент РБ 2010, МПК B 02C 17/00, B 09B 3/00, B 28C 5/20, 1997.
11. Патент РБ 9992, МПК B 07B 1/12, 2007.
12. Патент РБ 4175, МПК C 04B 26/26, C 08L 95/00, 2001.



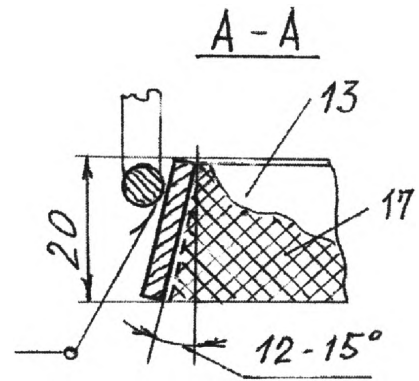
Фиг. 2



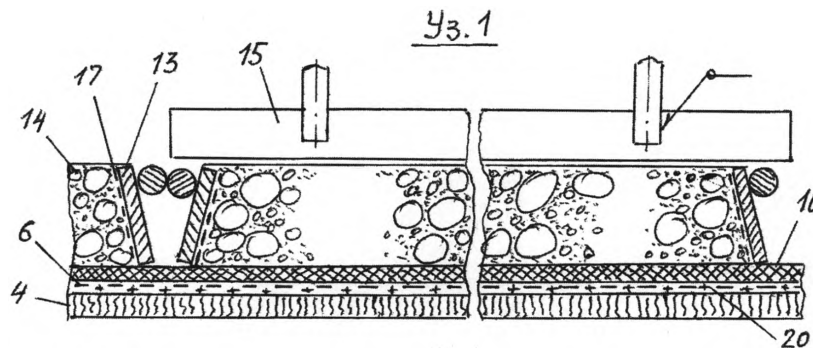
Фиг. 3



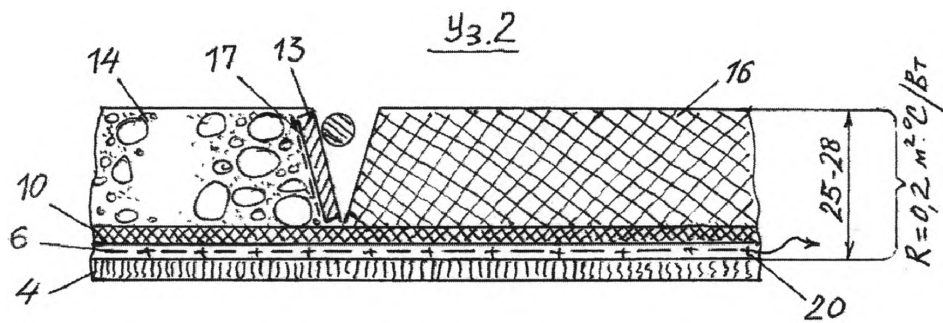
Фиг. 4



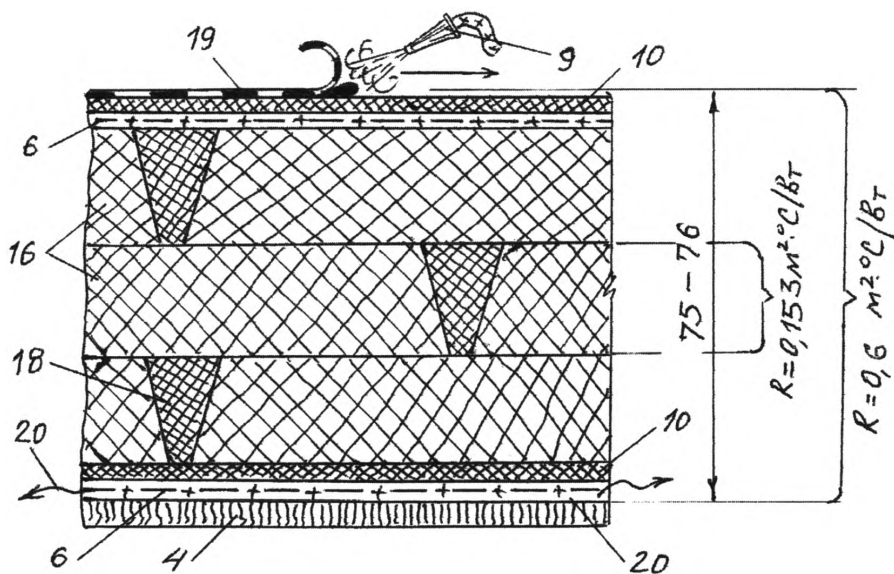
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8