

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **4175**

(13) **С1**

(51)⁷ **С 04В 26/26,
С 08L 95/00**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БИТУМНЫХ СМЕСЕЙ

(21) Номер заявки: 961007
(22) 1996.10.17
(46) 2001.12.30

(71) Заявитель: Брестский государственный
технический университет (ВУ)
(72) Автор: Устинов Б.С. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Брестский государственный
технический университет (ВУ)

(57)

1. Способ приготовления битумных смесей, включающий измельчение битумосодержащих кровельных отходов и перемешивание их с наполнителями, **отличающийся** тем, что измельчение битумосодержащих кровельных отходов осуществляют в сухом состоянии до порошка, а при перемешивании с наполнителями смесь разогревают до 160-180 °С.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что смесь перемешивают с растворителем.

3. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что смесь перемешивают с растворителем и водным эмульгатором.

(56)

SU 1470710 A1, 1989.
RU 2045492 C1, 1995.
СН 687298 A5, 1996.

Изобретение относится к производству битумных строительных смесей, а конкретно к производству асфальтов, гидроизоляционных мастик, теплоизоляционных материалов.

Известны способы приготовления битумных смесей, заключающихся в предварительном расплавлении и разогреве кускового битума до температуры 160-180 °С с последующим перемешиванием его с наполнителями и повторным подогревом и перемешиванием смеси до температуры 160-180 °С (горячий способ) [1, 2]; предварительным расплавлением и разогревом кускового битума до температуры 100 °С с последующим разжижением его растворителями и перемешиванием с наполнителями (холодный способ) [3, 4].

Недостатками известных способов являются то, что во всех случаях кусковой битум предварительно должен быть расплавлен до температуры более 100 °С. А это связано с использованием дополнительного громоздкого и энергоемкого технологического оборудования, продолжительной по времени варкой битума, а главное - с большими затратами тепловой энергии и топлива. Смеси из расплавленного жидкого битума с различными наполнителями трудно перемешиваются и требуют энергоемких систем технологического оборудования, а сами процессы, связанные с использованием горячего жидкого битума, опасны для здоровья и жизни человека. Затруднена дозировка жидкого битума, при которой образуется много его отходов. При традиционном способе разогрева битума он загружается в варочный котел навалом крупными кусками (80-100 мм) [5], которые не могут укладываться вплотную друг к другу и между ними всегда образуются воздушные полости (от загруженного объема котла кусковым битумом воздушные полости составляют 25-30 %). Воздух же является плохим проводником тепла, поэтому для разогрева в варочных котлах неплотно уложенного кускового битума требуется в 3-3,5 раза больше времени, чем для разогрева битума без воздушных полостей, соответственно в 3-3,5 раза увеличивается расход топлива на разогрев. Между тем для разо-

ВУ 4175 С1

грева 1 т битума (битумной мастики) традиционным способом по нормам требуется дров $1,63 \text{ м}^3$ или дизельного топлива 129 кг [6].

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ приготовления битумных смесей, включающий измельчение битумосодержащих кровельных отходов и перемешивание их с наполнителями [7], который принят в качестве прототипа.

Недостатками такого способа являются, то что процесс измельчения битумосодержащих кровельных отходов (технологические отходы рубероида на заводах, отходы после разборки и удаления старых слоев битумосодержащей кровли) осуществляется только в воде. При этом образуется гидромасса, которая перемешивается с какими-либо наполнителями. Для сушки изделий из таких сырых смесей требуется большой расход тепловой энергии. Ограничены возможности применения битумосодержащих гидромасс в строительстве; невозможно применять их в асфальтовых смесях, при приготовлении гидроизоляционных мастик.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в упрощении приготовления битумных смесей и сокращении расхода топлива.

Предлагаемое изобретение позволяет упростить способ приготовления битумных смесей и сократить расход топлива за счет измельчения в мелкий порошок в сухом состоянии битумосодержащих кровельных отходов и перемешивании их в сухом состоянии с наполнителями, растворителями и водным эмульгатором без предварительного разжижения методом разогрева битумных материалов до температуры более $100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Эта задача достигается тем, что способ приготовления битумных смесей, включающий измельчение битумосодержащих кровельных отходов и перемешивание их с наполнителями, измельчение битумосодержащих кровельных отходов осуществляется в сухом состоянии до порошка, а при перемешивании с наполнителями смесь разогревают до $160\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$.

При этом смесь перемешивают с растворителем.

Кроме того, смесь перемешивают с растворителем и водным эмульгатором.

Предлагаемый способ может быть реализован следующим образом. В барабанном измельчителе-смесителе кусковой битум измельчается в сухом состоянии в мелкий порошок с размерами частичек $1\text{-}3 \text{ мм}$. Механизированное измельчение кускового битума на установке можно выполнять под навесом при температуре наружного воздуха до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$. Измельченный битумный порошок не слеживается в течение $30\text{-}48 \text{ ч}$. Производительность барабанного измельчителя-смесителя с емкостью барабана $0,3 \text{ м}^3$ - $0,6\text{-}0,7 \text{ т/ч}$. Измельченный битумный порошок используется как вяжущее для приготовления различных смесей.

Горячие асфальты. Битумный порошок в сухом состоянии дозируется с наполнителями по массе (весовое соотношение компонентов для всех рассматриваемых смесей остается традиционным - известным), загружаются во вращающийся барабан, перемешивают и нагревают до температуры $160\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$. При постепенном наращивании температуры во вращающемся барабане, во время механического перемешивания сухой смеси из порошкового битума и твердых кусковых наполнителей, между их трущимися поверхностями происходит дополнительное измельчение битума. Мелкие частички порошкового битума имеют меньшую пористость, более развитую поверхность и, естественно, быстрее происходит его обезвоживание. Мелкий битумный порошок равномернее распределяется в асфальтобетоне, способствуя снижению его битумоемкости, повышению прочности, плотности, теплостойкости, водонепроницаемости. При использовании порошкового битума снижаются температура смеси, продолжительность ее перемешивания, улучшается удобообрабатываемость.

Готовая асфальтовая смесь, нагретая в барабане до температуры $160\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$, затем доставляется к месту назначения для применения.

Теплоизоляционные бетоны. Битумный порошок в сухом состоянии дозируется по массе с наполнителями (шлак, керамзит, зола ТЭС, перлит и др.) и загружают во вращающийся барабан. Смесь перемешивают и нагревают в нем до температуры $160\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$. Готовая теплоизоляционная битумосодержащая смесь доставляется к месту назначения для применения.

Холодные асфальты. Битумный порошок в сухом состоянии дозируют по массе с наполнителями, загружают и перемешивают в барабане в сухом состоянии с последующим добавлением растворителей или растворителей и водных эмульгаторов в емкость барабана. Перемешивание с растворителями (эмульгаторами) осуществляют до полного растворения битума в смеси, а время перемешивания устанавливают отработкой технологического режима на конкретном оборудовании опытным путем. Готовые холодные асфальтовые смеси доставляют на склад или непосредственно на объект строительства.

Приготовление битума и битумных мастик (горячих). Битумный порошок загружают в варочный котел, перемешивают и нагревают до температуры $100\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$.

Битумный порошок в сухом состоянии с наполнителями загружают после дозировки в варочный котел и перемешивают в нем, нагревая до температуры $160\text{-}180 \text{ }^\circ\text{C}$.

Измельченный в порошок битум при его разогревании быстрее обезвоживается, легче перемешивается, не требует тяжелого физического труда для дробления битума на куски, безопаснее работа, время варки в отличие от традиционного способа сокращается в $3\text{-}3,5$ раза и уменьшается расход топлива в $3\text{-}3,5$ раза.

ВУ 4175 С1

Холодные мастики. Битумный порошок в сухом состоянии дозируют с наполнителями, загружают и перемешивают в барабане с постепенным добавлением в смесь растворителя или растворителя и водного эмульгатора.

Смеси из битумосодержащих кровельных отходов. Битумосодержащие кровельные отходы (отходы, образующиеся при разборке старых рулонных кровель на крышах) измельчают на барабанном измельчителе-смесителе в порошок с частичками 1,5-5 мм. Измельченные кровельные отходы не слеживаются и могут храниться под навесом 5-6 мес. Отдельные слежавшиеся куски легко разбиваются в порошок ударами лопаты или деревянной колотушки.

Рубероид состоит из основы (картон, древесина, тальк; в 1 м^2 - 300-400 г) и кровельных слоев из битума, в 1 м^2 - 1000-1200 г. По нормам расход битума (битумной мастики) при устройстве, например, 1 м^2 трехслойной рулонной кровли составляет 7,2 кг [6]. С учетом кровельного битума в материале рубероида общая масса битума в 1 м^2 трехслойной кровли может составлять 11-12 кг и наполнителей (основы) 1,2-1,5 кг. В многослойных старых кровлях количество битума и основы может быть в 3-5 раз больше.

В кровельных отходах картонно-рубероидных заводов битума содержится меньше, поэтому они в измельченном в порошок виде могут быть использованы в основном для приготовления из них гидроизоляционных мастик или паст.

Теплоизоляционные битумосодержащие смеси на основе кровельных отходов. Битумосодержащий порошок из кровельных отходов в сухом состоянии дозируют по массе с наполнителями (шлак, керамзит, зола ТЭС, перлит и др.) и загружают во вращающийся барабан, смесь перемешивают и нагревают в нем до температуры 160-180 °С. Готовая теплоизоляционная смесь может быть использована для утепления новых и реконструируемых стен и покрытий зданий различного назначения, изготовления плитных, сегментных теплоизоляционных литых и сборных изделий для утепления строительных конструкций и трубопроводов и т.п.

Холодные мастики (пасты) на основе кровельных отходов. Битумосодержащий порошок из кровельных отходов в сухом состоянии дозируют и перемешивают с растворителями или растворителями и водными эмульгаторами. Перемешивание осуществляется до полного растворения битума и определяется опытным путем (составляет не более 20 мин). В битумосодержащие смеси при необходимости могут добавляться антисептики в определенных пропорциях, применяемых в аналогичных известных составах смесей. Такие смеси могут быть использованы при ремонте кровель и наноситься на поверхность восстанавливаемого (нового) покрытия в виде пасты, разравниваться правилами или может наноситься механизированным способом с распылением на поверхность. Такие смеси удобоукладываемые, технологичны и просты в производстве, могут устраиваться в прохладную и влажную погоду. Незаменимы при выполнении аварийных или экстренных ремонтно-восстановительных работ на всех видах зданий и сооружений.

Порошки из битумосодержащих кровельных отходов можно реализовывать населению через торговую сеть для устройства кровель на гаражах и других частных постройках. В этом случае не требуется новый рубероид, битум, который, кстати, требовалось бы разогревать, а стоимость таких кровель в 4-5 раз меньше, чем традиционных из кондиционного рубероида. Качество порошковых кровель хорошее, поскольку наличие в старых рубероидных кровельных отходах волокон картона, древесины и талька обеспечивают хорошую трещиностойкость кровельного покрытия за счет его армирования волокнами без снижения адгезии с изолируемой поверхностью.

При использовании водных эмульгаторов к битумосодержащим порошкам из кровельных отходов могут быть добавлены по массе цемент или зола, которые дополнительно придают холодным мастикам механическую прочность и атмосферостойкость. Запасы кровельных битумосодержащих отходов на крышах всех зданий и сооружений огромны и представляют в буквальном смысле кладовые ценного сырья.

Предлагаемый способ отличается от известного более высокими технико-экономическими показателями, позволяющими принципиально изменить технологию приготовления битумных смесей, минуя промежуточный энергоемкий цикл разогрева битума. Использование порошкового битума позволяет перемешивать все компоненты в сухом состоянии на более простом оборудовании, что дает возможность освободиться от ненужного громоздкого и энерго-металлоемкого оборудования. Улучшить экологию, поскольку будет меньше выделяться ароматических и других веществ в атмосферу, связанных с промежуточной плавкой битума. Улучшаются культура производства и условия безопасного труда рабочих, их труд будет физически легче. Это можно проследить даже на простом примере, когда ведутся локальные ремонты крыш с использованием варочных котлов возле зданий. Рабочие колунами или топорами рубят огромные бухты битума, кусками загружают его в варочные котлы, жгут топливо, чтобы только через 4-5 ч получить жидкий битум (большая часть времени тратится на разогрев битума, чем на его применение). Порошковый же битум можно готовить централизованно, в необходимом количестве и доставлять его на объекты в таре или мешках. Плавка его при тех же условиях займет в 3-3,5 раза меньше времени, во столько же раз сократится расход топлива.

Порошковый битум позволит оперативно выполнить все новые и ремонтно-восстановительные дорожные работы в дорожном строительстве и коммунальных службах даже в сырую и прохладную погоду, применяя при этом холодные смеси с приготовлением их на передвижных и мобильных установках.

ВУ 4175 С1

На измельчение битума в барабанном измельчителе-смесителе расходуется гораздо меньше энергии (электрической), чем для расплавления и перемешивания его в громоздких установках (тепловая и электрическая энергия) в виде отдельных крупных кусков, емкость барабанного измельчителя-смесителя может быть изготовлена с различными объемами без изменения принципа измельчения и самой конструкции установки.

Широкое применение порошковых битумных материалов, в том числе и из битумосодержащих кровельных отходов, в производстве позволит получить большой экономический эффект в народном хозяйстве и улучшить экологию.

Источники информации:

1. Технология строительного производства. - М.: Стройиздат, 1977. - С. 350.
2. Воробьев В.А., Комар А.Г. Строительные материалы. М.: Стройиздат, 1970. - С. 362-363.
3. Павлюк О.Т., Новацкий А.А. Устройство безрулонных кровель и изоляции. М.: Стройиздат, 1972. - С. 31.
4. Одинокое С.Д., Завражин Н.Н. Кровельные работы. - М.: Стройиздат, 1971. - С. 52-54.
5. Никифоров И.А. Устройство кровель из рулонных материалов. - М.: Стройиздат, 1981. - С. 125-128.
6. Общие производственные нормы расхода материалов в строительстве: Сборник 09. Кровельные работы. - М.: Стройиздат, 1966. - С. 54, § 38; 6, § 1.
7. А.с. СССР 1470710, МПК³ С 04В 26/26, 14/18. Оpubл. 07.04.1989.