

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036244**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.16

(21) Номер заявки
201892049

(22) Дата подачи заявки
2017.06.15

(51) Int. Cl. **C09K 3/18** (2006.01)
C08K 3/16 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
C08L 95/00 (2006.01)

(54) КОМПОЗИЦИЯ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ БИТУМНЫХ КОНГЛОМЕРАТОВ

(31) 102016000063307

(32) 2016.06.20

(33) IT

(43) 2019.05.31

(86) PCT/EP2017/064661

(87) WO 2017/220421 2017.12.28

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ИТЕРКИМИКА С.Р.Л. (IT)

(72) Изобретатель:
**Бертулетти Элиза, Баруцци Пьеро,
Джаннатгазио Федерика (IT)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) Anonymous: "WINTERPAVE; SAFETY DATA SHEET", 6 May 2014 (2014-05-06), pages 1-8, XP055349429, Retrieved from the Internet: URL: <https://www.cargill.com/doc/1432076882120/winterpave-sds.pdf> [retrieved on 2017-02-24] the whole document

Anonymous: "WINTERPAVE AD | ANTI-FREEZE PRODUCT FOR BITUMINOUS MIXES", 5 August 2016 (2016-08-05), pages 1-3, XP055349588, Bergamo, Italy Retrieved from the Internet: URL: <https://www.cargill.com/doc/1432076882176/winterpave-tds.pdf> [retrieved on 2017-02-27] the whole document

EP-A2-0332803

EP-A1-0506984

WO-A1-2007096690

US-A1-2003070578

(57) В изобретении предложена противообледенительная композиция, подходящая для включения в битумные конгломераты для дорожного покрытия, содержащая хлорид щелочного металла, карбонат щелочно-земельного металла, формиат щелочного или щелочно-земельного металла, полисилоксан и, необязательно, хлорид щелочно-земельного металла, в которой полисилоксан содержится в количестве от 0,5 до 2,0 мас.% в расчете на общую массу композиции; также описан битумный конгломерат, выполненный с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, содержащий агрегаты, битум, наполнитель и от 2 до 6 мас.% указанной противообледенительной композиции в расчете на массу агрегатов.

B1

036244

036244

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к области получения битумных конгломератов для дорожного покрытия.

В частности, изобретение относится к композиции добавки для битумных конгломератов, которые предотвращают, уменьшают или замедляют образование льда на поверхности дорожного покрытия.

Уровень техники

Хорошо известно, что в зимний период адгезия шины к поверхности дорожного покрытия значительно уменьшается из-за обледенения указанной поверхности, вызывающего риск скольжения, потери контроля и снижения тормозных свойств транспортных средств.

Известно также, что обычно для снижения указанных выше рисков дорожное покрытие заранее обрабатывают солями, как правило, хлоридом натрия, которые снижают температуру замерзания воды для того, чтобы предотвратить образование льда и не допустить прилипания снега к дорожному покрытию.

Очевидно, однако, что указанные соли следует наносить непосредственно перед началом снегопада или резким снижением температуры в условиях высокой влажности воздуха, однако это происходит не всегда или не по всей длине дороги.

В некоторых случаях в дорожные покрытия помещают электрические сопротивления, однако это требует значительных затрат на производство и содержание, а также снижает устойчивость дорожного покрытия.

Предложено также в регионах с высоким риском образования льда выполнять дорожное покрытие из специальных битумных конгломератов, содержащих добавки для предотвращения или уменьшения образования льда.

Например, патентная заявка EP 0332803 относится к противообледенительному покрытию, полученному путем включения в битумный конгломерат от 3 до 5% гранулированной смеси, содержащей хлорид щелочного металла, термопластичный материал и добавку, такую как тальк, цемент или полиуретановый порошок.

Другой пример приведен в патентной заявке EP 0506984, в которой описана противообледенительная композиция, содержащая 5-95% хлорида щелочного металла и/или щелочно-земельного металла и 5-15% алкенилсиликоната щелочного металла, которую включают в битумный конгломерат или наносят непосредственно на поверхность дороги.

В патентной заявке WO 2007/096690 описана противообледенительная композиция, которую вводят в битумный конгломерат, содержащая соль щелочного и/или щелочно-земельного металла с молекулярной массой менее 200 Да, например формиат или ацетат натрия или кальция, и по меньшей мере одно поверхностно-активное вещество, предпочтительно представляющее собой алкиламид-полиамин и, необязательно, также силоксан.

Заявитель настоящей заявки в течение нескольких лет производит и реализует подходящую для включения в битумные конгломераты противообледенительную композицию под названием Winterpav, которая содержит хлорид натрия, хлорид кальция, формиат натрия и карбонат кальция. Указанный состав оказался очень эффективным для предотвращения или по меньшей мере существенного уменьшения образования льда на поверхности содержащего его дорожного покрытия, и противообледенительный эффект поддерживается в течение многих месяцев.

Кроме того, было показано, что присутствие указанной композиции в конгломерате для дорожного покрытия в количествах до 5 мас.% в расчете на массу конгломерата не приводит к существенному изменению физико-механических свойств дорожного покрытия, полученного с применением композиции.

Однако указанная противообледенительная композиция имеет некоторые недостатки, связанные с обработкой и хранением композиции. Так как композиция представляет собой композицию твердых соединений в форме порошка с различным размером частиц, в котором также присутствуют очень мелкие частицы, возможен риск вдыхания операторами указанных частиц во время применения. Кроме того, некоторые компоненты, в частности хлорид кальция и хлорид натрия, являются очень гигроскопичными, что может привести к слеживанию во время хранения.

С учетом описанного выше уровня техники и, прежде всего, недостатков, указанных со ссылкой на продукт Winterpav, задача настоящего изобретения заключалась в том, чтобы обеспечить пригодную для включения в битумные конгломераты для дорожного покрытия противообледенительную композицию, которая обладает эффективностью, аналогичной указанному выше продукту, и в то же время лишена указанных недостатков.

Сущность изобретения

Указанная задача решена путем обеспечения противообледенительной композиции, подходящей для включения в битумные конгломераты для дорожного покрытия, которая содержит хлорид щелочного металла, карбонат щелочно-земельного металла, формиат щелочного или щелочно-земельного металла, полисилоксан и, необязательно, хлорид щелочно-земельного металла, при этом содержание полисилоксанов составляет от 0,5 до 2,0 мас.% в расчете на общую массу композиции.

Предпочтительно композиция содержит хлорид щелочного металла и хлорид щелочно-земельного металла, предпочтительно хлорид щелочного металла представляет собой хлорид натрия, а хлорид ще-

лочно-земельного металла представляет собой хлорид кальция.

Предпочтительно карбонат щелочно-земельного металла представляет собой карбонат кальция.

Предпочтительно композиция содержит формиат щелочного металла, обычно формиат натрия.

Полисилоксан предпочтительно представляет собой полидиметилсилоксан или диметикон, вязкость которого предпочтительно составляет от 300 до 400 мм²/с, обычно от 325 до 375 мм²/с при 25°C.

Особенно предпочтительная противообледенительная композиция состоит из следующих компонентов, содержание которых указано в массовых процентах в расчете на общую массу композиции:

хлорид натрия - 60-84,

формиат натрия - 5-15,

хлорид кальция - 5-15,

карбонат кальция - 2-8,

полисилоксан - 0,5-2,0.

Все проценты, указанные в тексте настоящей заявки, следует понимать как массовые проценты, если не указано иное.

С помощью противообледенительной композиции согласно изобретению может быть приготовлен битумный состав для применения в качестве компонента битумного конгломерата.

Битумный состав, полученный из противообледенительной композиции в соответствии с настоящим изобретением, обычно содержит от 20 до 70% указанной противообледенительной композиции и от 30 до 80% битума.

Предпочтительно битумный состав содержит от 30 до 60% указанной противообледенительной композиции и от 40 до 70% битума.

Битумный состав можно, в свою очередь, использовать для получения битумного конгломерата для противообледенительных дорожных покрытий. Указанный битумный конгломерат содержит агрегаты, в том числе, например, инертные, неорганические материалы, такие как щебень, гранулированный и дробленый шлак, искусственные агрегаты, полученные, например, путем высокотемпературного плавления определенных минералов или горных пород (например, бокситов или определенных глин), наполнители и, при необходимости, полимерные материалы в гранулированной форме, в дополнение к указанному выше битумному составу, которые обычно содержатся в количествах от 3 до 10 мас.% в расчете на массу агрегатов.

Альтернативно, противообледенительную композицию в соответствии с изобретением можно добавлять непосредственно в битумный конгломерат, содержащий агрегаты, наполнители и битум, и смешивать с ним в таком количестве, чтобы готовый битумный конгломерат содержал от 2 до 6%, предпочтительно от 3 до 5 мас.% указанной композиции в расчете на массу агрегатов.

Настоящее изобретение относится также к битумному конгломерату, выполненному с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, содержащего агрегаты, наполнители и битум и от 2 до 6%, предпочтительно от 3 до 5 мас.% в расчете на массу агрегатов указанной выше противообледенительной композиции, а также к битумному конгломерату, выполненному с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, содержащего агрегаты, наполнители и от 3 до 10 мас.% в расчете на массу агрегатов указанного выше противообледенительного битумного состава.

Еще один аспект настоящего изобретения относится к способу получения битумного конгломерата, выполненного с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, включающему стадию добавления при перемешивании и температуре от 130 до 200°C описанных выше битума и противообледенительной композиции к смеси агрегатов и наполнителей.

Другой аспект настоящего изобретения относится к способу получения битумного конгломерата, выполненного с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, включающему стадию добавления при перемешивании и температуре от 130°C до 200°C к смеси агрегатов и наполнителей описанного выше противообледенительного битумного состава.

Наконец, настоящее изобретение относится к способу получения описанной выше противообледенительной композиции, который включает стадии смешивания хлорида щелочного металла, карбоната щелочно-земельного металла, формиата щелочного или щелочно-земельного металла и, необязательно, хлорида щелочно-земельного металла с получением смеси в виде гомогенного порошка и добавление полисилоксана, диспергированного в тонкоизмельченной форме, в указанную смесь в виде гомогенного порошка.

Таким образом, полисилоксан равномерно покрывает гранулы порошка, в том числе самые мелкие, и предотвращает их распространение в воздухе во время погрузки и транспортировки противообледенительной композиции в соответствии с изобретением, что предотвращает риск вдыхания людьми, занятыми на указанных работах.

Предпочтительно стадию добавления полисилоксана осуществляют путем распыления полисилоксана с помощью распылительного устройства на смесь в форме гомогенного порошка, перемешиваемого в смесителе, предпочтительно в шнековом смесителе.

При добавлении в битумные конгломераты для дорожного покрытия противообледенительная ком-

позиция в соответствии с настоящим изобретением обеспечивает дорожное покрытие, способное предотвратить или по меньшей мере значительно уменьшить образование льда на поверхности без существенного изменения физико-механических свойств дорожного покрытия, полученного из такого же битумного конгломерата без добавления противообледенительной композиции.

Противообледенительный эффект, который придает дорожному покрытию противообледенительная композиция, включенная в состав битумного конгломерата, сохраняется по существу неизменным в течение по меньшей мере двух месяцев, как правило, в течение примерно 12 месяцев, затем он постепенно сокращается, однако обеспечивает хорошую противообледенительную защиту еще в течение 24 месяцев.

Кроме того, с композицией в соответствии с настоящим изобретением легко и безопасно обращаться, так как она не содержит мелких порошков, которые могут попасть в организм работников при вдыхании.

Кроме того, композиция в соответствии с настоящим изобретением может храниться в течение длительных периодов времени, даже в течение многих месяцев, без слеживания и сохраняет неизменные с течением времени свойства текучести, которые являются важными при добавлении композиции в битумный конгломерат для обеспечения точного и воспроизводимого дозирования.

Характеристики и преимущества настоящего изобретения дополнительно продемонстрированы некоторыми вариантами его реализации, которые далее приведены в качестве иллюстрации и не являются ограничивающими, со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет собой фотографию фрагмента дорожного покрытия, полученного в лаборатории из битумного конгломерата А согласно примеру 6, содержащего противообледенительную композицию согласно примеру 1.

Фиг. 2 представляет собой фотографию фрагмента дорожного покрытия, полученного в лаборатории из битумного конгломерата В согласно примеру 6, не содержащего противообледенительную композицию в соответствии с настоящим изобретением.

Подробное описание изобретения

Далее приведены некоторые примеры полученных противообледенительных композиций в соответствии с настоящим изобретением, испытания которых дали положительные результаты с точки зрения предотвращения образования льда.

Пример 1.

| | |
|--|-----|
| Хлорид натрия | 70% |
| Хлорид кальция | 13% |
| Формиат натрия | 11% |
| Карбонат кальция | 5% |
| Диметикон, вязкость 350мм ² /с при 25°С | 1% |

Пример 2.

| | |
|--|-----|
| Хлорид натрия | 80% |
| Формиат натрия | 12% |
| Карбонат кальция | 6% |
| Диметикон, вязкость 300мм ² /с при 25°С | 2% |

Пример 3.

| | |
|--|-----|
| Хлорид натрия | 60% |
| Хлорид кальция | 15% |
| Формиат натрия | 15% |
| Карбонат кальция | 8% |
| Диметикон, вязкость 400мм ² /с при 25°С | 2% |

Пример 4.

| | |
|--|------|
| Хлорид натрия | 84% |
| Хлорид кальция | 5% |
| Формиат натрия | 5% |
| Карбонат кальция | 5,5% |
| Диметикон, вязкость 350мм ² /с при 25°С | 0,5% |

Композиции в примерах 1-4 готовили путем смешивания различных указанных солей, за исключением карбоната кальция, в виде крупных порошков в шнековом смесителе и равномерного распыления на них диметикона с помощью распылителя во время перемешивания солей. После добавления диметикона добавляли при перемешивании порошкообразный карбонат кальция и продолжали перемешивание до получения гомогенной смеси.

Пример 5 (сравнительный).

| | |
|------------------|-----|
| Хлорид натрия | 71% |
| Хлорид кальция | 13% |
| Формиат натрия | 11% |
| Карбонат кальция | 5% |

Композицию готовили путем дозирования ингредиентов в форме крупного порошка в шнековом смесителе при перемешивании, перемешивание продолжали до получения гомогенной смеси.

Пример 6.

С применением композиции согласно примеру 1 в лаборатории получили три заготовки битумного конгломерата, содержащего компоненты в пропорциях, указанных в табл. 1, диаметр заготовки составлял 100 мм, толщина примерно 25 мм. Также приготовлены три заготовки из битумного конгломерата с таким же составом, но не содержащие указанной выше композиции.

Таблица 1

| | Битумный конгломерат А, содержащий композицию согласно Примеру 1 | Битумный конгломерат В, не содержащий композицию согласно Примеру 1 |
|----------------------------------|--|---|
| Материалы | Массовых частей | Массовых частей |
| Инертные компоненты 6/12 | 20 | 20 |
| Инертные компоненты 3/8 | 50 | 50 |
| Песок 0 - 4 | 25 | 25 |
| Наполнитель (CaCO ₃) | 5 | 5 |
| Битум 50/70 | 5,5 | 5,5 |
| Композиция согласно Примеру 1 | 4 | 0 |
| Всего | 109,5 | 105,5 |

Битумный конгломерат получали в лаборатории, нагревая агрегаты (инертные материалы, песок) и наполнитель до температуры 180°C в 5-литровом планетарном смесителе и добавляя к ним при перемешивании битум, нагретый до 150°C, а в случае битумного конгломерата А также композицию согласно примеру 1, в обоих случаях при комнатной температуре, после чего перемешивание продолжали в течение 5 мин.

Затем битумный конгломерат извлекали из планетарного миксера, отмеряли в количествах примерно 300 г в фарфоровый контейнер и помещали во вращающийся пресс (30 циклов), в котором поддерживали температуру 150°C, под давлением примерно 600 кПа для получения соответствующих заготовок диаметром 100 мм, толщиной примерно 30 мм и массой примерно 100 г.

Три заготовки конгломерата А и три заготовки конгломерата В затем ставили на соответствующие неметаллические диски и помещали в холодильник при температуре 5°C по меньшей мере на 2 ч для термической нормализации образцов. Затем на поверхность заготовок распыляли воду при температуре 4°C (для имитации дождя со снегом), 6 распылений (примерно 8-9 мл) и хранили в холодильнике при -5°C еще 12 ч, после чего проводили визуальный осмотр заготовок для определения возможного присутствия инея или льда на их поверхности.

Если не было ни инея, ни льда, заготовку опять доводили до комнатной температуры, удаляли избыток воды, диск очищали, заготовку трижды погружали в воду в емкости и повторяли нормализацию в холодильнике при -5°C, распыление воды при 4°C и хранение в холодильнике при -5°C в течение 12 ч, проверяя впоследствии возможное образование льда или инея.

На фиг. 1 и 2 представлены соответствующие фотографии заготовки битумного конгломерата А и заготовки битумного конгломерата В. В частности, на фиг. 2 представлена заготовка битумного конгломерата В после только одного цикла нормализации, распыления воды и хранения при температуре -5°C в течение 12 ч, а на фиг. 1 представлена заготовка конгломерата А после 5 описанных циклов, с погружением в воду, как описано выше, между каждым циклом. Очевидно, что на заготовке А льда нет, тогда как

на заготовке В хорошо виден слой льда, образовавшийся в конце первой стадии описанного выше способа.

Таким образом, присутствие противообледенительной композиции согласно примеру 1 по настоящему изобретению в битумном конгломерате А полностью предотвращает образование льда, а конгломерат В, аналогичный конгломерату А, за исключением отсутствия композиции согласно примеру 1, не обладал каким-либо противообледенительным эффектом.

Пример 7.

Определяли поглощение влаги из атмосферы композицией согласно примеру 1 и сравнивали с композицией согласно примеру 5, не содержащей диметикон.

Проверку проводили путем осаждения тщательно отмеренного количества каждой из указанных выше композиций на четыре соответствующие стеклянные пластины Петри и воздействия на пластины атмосферного воздуха при температуре примерно 20°C в течение периодов, указанных в табл. 2. В конце каждого периода определяли количество поглощенной влаги (содержание влаги в %) с помощью термовесов при 120°C в течение 20 мин.

Таблица 2

| Время | Пример 1 (влажность, %) | Пример 5 (влажность, %) |
|---------|-------------------------|-------------------------|
| 1 день | 1,02 | 2,3 |
| 30 дней | 1,7 | 4,6 |
| 60 дней | 2,0 | 9,5 |
| 90 дней | 1,8 | 9,3 |

Из результатов, представленных в табл. 2, очевидно, что присутствие полисилоксана в композиции в соответствии с настоящим изобретением придает композиции высокую степень защиты от атмосферной влажности и в результате обеспечивает указанное выше преимущество, заключающееся в предотвращении слеживания и уменьшения свойств текучести.

Пример 8.

Добавляли композиции в соответствии с настоящим изобретением к битумному конгломерату и контролировали изменение физико-механических свойств слоя износа, выполненного из указанного конгломерата.

Для испытания изготовили образцы битумного конгломерата в соответствии с кривой SMA, как показано в табл. 3.

Таблица 3

| Материалы | Битумный конгломерат SMA1, содержащий композицию согласно Примеру 1 | Битумный конгломерат SMA2, не содержащий композицию согласно Примеру 1 |
|----------------------------------|---|--|
| | Массовых частей | Массовых частей |
| Инертные материалы 6/12 | 10 | 10 |
| Инертные материалы 3/8 | 60 | 60 |
| Песок 0 - 4 | 20 | 20 |
| Наполнитель (CaCO ₃) | 10 | 10 |
| Пластомеры и микроволокна | 0,6 | 0,6 |
| Битум 50/70 | 6,5 | 6,5 |
| Композиция согласно Примеру 1 | 4 | 0 |
| Всего | 111,1 | 107,1 |

Образцы готовили путем осаждения примерно 1,2 кг битумного конгломерата в цилиндрический контейнер, который поддерживали при температуре 150°C в течение по меньшей мере 2 ч, и прессования его в ротационном прессе для формования соответствующего цилиндрического образца диаметром 100 мм и высотой примерно 65 мм. Для каждого образца выполнили физико-механические измерения, указанные в табл. 4.

Таблица 4

| | Конгломерат SMA1 | Конгломерат SMA2 | Характеристики |
|--|---------------------|---------------------|----------------|
| Остаточные пустоты (%) после 10 циклов | 12,5 | 10,5 | 9 - 13 |
| Остаточные пустоты (%) после 120 циклов | 4,6 | 3,8 | 2 - 5 |
| Остаточные пустоты (%) после 200 циклов | 3,5 | 1,1 | ≥ 1 |
| GMM ¹ после 200 циклов (максимальная удельная масса) (кг/м ³) | 2449 | 2384 | - |
| GMB ² после 200 циклов (объемная плотность) (кг/м ³) | 2365 | 2358 | - |
| ITS ³ после 200 циклов 20°C (Н/мм ²) | 1,30 | 1,33 | 1,0 – 1,80 |
| СТП ⁴ после 200 циклов 20°C (Н/мм ²) | 112 | 123 | ≥ 85 |

¹GMM - теоретическая максимальная удельная масса (при нулевой пористости) битумного конгломерата, измеренная в соответствии со стандартом AASHTO T 209.

²GMB - плотность конгломерата с пустотами (объемный удельный вес), измеренная в соответствии со стандартом AASHTO T 166.

³ITS обозначает предел прочности при растяжении в соответствии со стандартом UNI EN 12697-23 при температуре 25°C.

⁴СТП указывает коэффициент косвенного предела прочности при растяжении в соответствии со стандартом UNI EN 12697-23 при температуре 25°C.

Процент остаточных пустот после 10 циклов имитирует уплотнение битумного конгломерата после применения укладчика дорожного покрытия; процент остаточных пустот после 120 циклов имитирует уплотнение битумного конгломерата после укатки (т.е. после того, как дорога с покрытием открыта для движения), а процент пустот после 200 циклов имитирует уплотнение битумного конгломерата к концу срока службы асфальтового покрытия (10-15 лет).

Согласно данным, приведенным в табл. 3, слой износа, выполненный из конгломерата SMA1, содержащего противообледенительную композицию согласно примеру 1, имел значения GMM и GMB, полностью сопоставимые со значениями для конгломерата SMA2, не содержащего противообледенительной композиции, а также прекрасные показатели предела прочности при растяжении и коэффициента косвенного предела прочности при растяжении.

Это означает, что добавление противообледенительной композиции в соответствии с настоящим изобретением к битумному конгломерату для дорожного покрытия обеспечивает отличную защиту от образования льда на поверхности без существенного изменения физико-механических свойств дорожного покрытия, полученного с применением композиции.

Пример 9.

Провели сравнительное испытание композиции в соответствии с настоящим изобретением и композиции согласно примеру 5, не содержащей диметикон и соответствующей известному продукту Winter-рав.

Для испытания изготовили образцы битумного конгломерата в соответствии с кривой SMA, как показано в табл. 5.

Таблица 5

| | Битумный конгломерат SMA1, содержащий композицию согласно Примеру 1 | Битумный конгломерат SMA5, содержащий композицию согласно Примеру 5 |
|----------------------------------|---|---|
| Материалы | Массовых частей | Массовых частей |
| Инертные материалы 6/12 | 10 | 10 |
| Инертные материалы 3/8 | 60 | 60 |
| Песок 0 - 4 | 20 | 20 |
| Наполнитель (CaCO ₃) | 10 | 10 |
| Пластомеры и микроволокна | 0,6 | 0,6 |
| Битум 50/70 | 6,5 | 6,5 |
| Композиция согласно Примеру 1 | 4 | 0 |
| Композиция согласно Примеру 5 | 0 | 4 |
| Всего | 111,1 | 107,1 |

Образцы готовили путем осаждения примерно 1,2 кг битумного конгломерата в цилиндрический контейнер, который поддерживали при температуре 150°C в течение по меньшей мере 2 ч, и прессования его в ротационном прессе для формования соответствующего цилиндрического образца диаметром 100 мм и высотой примерно 65 мм. Для каждого образца выполняли физико-механические измерения, указанные в табл. 6.

Таблица 6

| | Конгломерат SMA1 | Конгломерат SMA5 | Характеристики |
|--|------------------|------------------|----------------|
| Остаточные пустоты (%) после 10 циклов | 12,3 | 12,4 | 9 - 13 |
| Остаточные пустоты (%) после 120 циклов | 4,5 | 2,0 | 2 - 5 |
| Остаточные пустоты (%) после 200 циклов | 3,1 | 1,0 | ≥ 1 |
| GMM ¹ после 200 циклов (максимальная удельная масса) (кг/м ³) | 2399 | 2420 | - |
| GMB ² после 200 циклов (объемная плотность) (кг/м ³) | 2301 | 2424 | - |
| ITS ³ после 200 циклов 20°C (Н/мм ²) | 1,28 | 1,60 | 1,0 - 1,80 |
| СТП ⁴ после 200 циклов 20°C (Н/мм ²) | 108 | 134 | ≥ 85 |

¹GMM - теоретическая максимальная удельная масса (при нулевой пористости) битумного конгломерата, измеренная в соответствии со стандартом AASHTO T 209.

²GMB - плотность конгломерата с пустотами (объемный удельный вес), измеренная в соответствии со стандартом AASHTO T 166.

³ITS обозначает предел прочности при растяжении в соответствии со стандартом UNI EN 12697-23 при температуре 25°C.

⁴СТП указывает коэффициент косвенного предела прочности при растяжении в соответствии со стандартом UNI EN 12697-23 при температуре 25°C.

Согласно данным, приведенным в табл. 6, слой износа, выполненный из конгломерата SMA1, содержащего противообледенительную композицию согласно примеру 1, имел значения GMM и GMB, полностью сопоставимые со значениями для конгломерата SMA5, содержащего противообледенительную композицию согласно примеру 5, а также прекрасные показатели предела прочности при растяжении и коэффициента косвенного предела прочности при растяжении.

Это означает, что присутствие полисилоксана в противообледенительной композиции в соответствии с настоящим изобретением позволило решить указанную выше задачу преодоления недостатков, присущих продукту Wintergrav (риск вдыхания содержащихся в порошке очень мелких частиц и явление слеживания, связанное с гигроскопичностью), при этом обеспечивает равный противообледенительный эффект и не ухудшает физико-механические свойства дорожного покрытия, выполненного из битумного конгломерата, содержащего указанную композицию.

Пример 10.

Во время хранения партии продукта с композицией согласно примеру 1 контролировали характеристики при хранении на складе при комнатной температуре 1500 кг продукта, упакованного в два полиэтиленовых биг-бэга (FIBC), расположенных один на другом и помещенных на четыре мешка из легкоплавкого ПЭНП, каждый из которых, в свою очередь, содержал 25 кг такой же композиции. Два месяца спустя проверили состояние продукта в двух биг-бэгах, слеживания не было, и всего за 30 с опорожнили содержимое мешков под действием силы тяжести без заметного образования мелкой пыли. В четырех мешках из легкоплавкого материала слеживание также не было обнаружено.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Противообледенительная композиция, подходящая для включения в битумные конгломераты для дорожного покрытия, содержащая хлорид щелочного металла, карбонат щелочно-земельного металла, формиат щелочного или щелочно-земельного металла и полисилоксан, при этом содержание указанного полисилоксана составляет от 0,5 до 2,0 мас.% в расчете на общую массу композиции.

2. Противообледенительная композиция по п.1, дополнительно содержащая хлорид щелочно-земельного металла.

3. Противообледенительная композиция по п.2, содержащая хлорид щелочного металла и хлорид щелочно-земельного металла, где указанный хлорид щелочного металла представляет собой хлорид натрия, а указанный хлорид щелочно-земельного металла представляет собой хлорид кальция.

4. Противообледенительная композиция по п.3, отличающаяся тем, что карбонат щелочно-земельного металла представляет собой карбонат кальция.

5. Противообледенительная композиция по п.4, отличающаяся тем, что формиат представляет собой формиат щелочного металла.

6. Противообледенительная композиция по п.5, отличающаяся тем, что указанный формиат щелочного металла представляет собой формиат натрия.

7. Противообледенительная композиция по п.5, состоящая из следующих компонентов, в массовых процентах в расчете на общую массу композиции:

хлорид натрия - 60-84,
формиат натрия - 5-15,
хлорид кальция - 5-15,
карбонат кальция - 2-8,
полисилоксан - 0,5-2,0.

8. Противообледенительная композиция по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что указанный полисилоксан представляет собой полидиметилсилоксан (диметикон).

9. Противообледенительная композиция по п.8, отличающаяся тем, что вязкость указанного полидиметилсилоксана составляет от 300 до 400 мм²/с.

10. Противообледенительная композиция по п.9, отличающаяся тем, что вязкость указанного полидиметилсилоксана составляет от 325 до 375 мм²/с.

11. Противообледенительный битумный состав, содержащий от 20 до 70 мас.% противообледенительной композиции по любому из пп.1-9 и от 30 до 80 мас.% битума.

12. Битумный состав по п.11, содержащий от 30 до 60 мас.% указанной противообледенительной композиции и от 40 до 70 мас.% битума.

13. Битумный конгломерат, выполненный с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, содержащий агрегаты, битум, наполнитель и от 2 до 6% в расчете на массу указанных агрегатов противообледенительной композиции по любому из пп.1-9.

14. Битумный конгломерат по п.1, в котором содержание противообледенительной композиции составляет от 3 до 5 мас.% в расчете на массу указанных агрегатов.

15. Битумный конгломерат, выполненный с возможностью обеспечения противообледенительного дорожного покрытия, содержащий агрегаты, наполнитель и от 3 до 10 мас.% в расчете на массу указанных агрегатов противообледенительного битумного состава по п.11 или 12.

16. Способ получения битумного конгломерата по п.13 или 14, включающий стадию добавления при перемешивании и температуре от 130 до 200°C битума и противообледенительной композиции по любому из пп.1-9 к смеси агрегатов и наполнителя.

17. Способ получения битумного конгломерата по п.15, включающий стадию добавления при перемешивании и температуре от 130 до 200°C противообледенительного битумного состава по любому из пп.11, 12 к смеси агрегатов и наполнителя.

18. Способ получения противообледенительной композиции по п.1, включающий стадии смешивания указанного хлорида щелочного металла, указанного карбоната щелочно-земельного металла и указанного формиата щелочного или щелочно-земельного металла с получением смеси в виде гомогенного порошка и добавления указанного полисилоксана, диспергированного в тонкоизмельченной форме, к указанной смеси в виде гомогенного порошка.

19. Способ по п.18, отличающийся тем, что указанная стадия смешивания дополнительно включает добавление хлорида щелочно-земельного металла.

20. Способ по п.18 или 19, отличающийся тем, что указанную стадию добавления полисилоксана осуществляют путем распыления полисилоксана с помощью распылительного устройства на указанную смесь в виде гомогенного порошка, в то время как порошок перемешивают в смесителе, предпочтительно шнековом смесителе.



Фиг. 1



Фиг. 2

