



(51) МПК
C09K 5/10 (2006.01)
C09K 3/18 (2006.01)
C12P 7/40 (2006.01)
C12P 7/46 (2006.01)
F01P 3/00 (2006.01)
C09K 5/20 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010154017/05, 08.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.06.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.06.2008 CA 2,634,382(43) Дата публикации заявки: **20.07.2012** Бюл. № 20(45) Опубликовано: **27.10.2012** Бюл. № 30(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2007086864 A2, 02.08.2007. US 6846431 B1, 25.01.2005. RU 2222564 C1, 27.01.2004. US 6156226 A, 05.12.2000. DE 4034217 A1, 29.05.1991. RU 2220183 C2, 27.12.2003. RU 2286372 C2, 27.10.2006. RU 2272062 C2, 20.03.2006.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **11.01.2011**(86) Заявка РСТ:
CA 2009/000809 (08.06.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/146562 (10.12.2009)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городисский и
 Партнеры", пат.пов. Е.Е.Назиной, рег.№ 517**

(72) Автор(ы):

**ДУНУВИЛА Дилум (US),
 БЕРНЬЕ Роже Лоран (CA)**

(73) Патентообладатель(и):

БИОАМБЕР, С.А.С. (FR)

(54) ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ И ТЕПЛООБМЕННЫЕ ЖИДКИЕ СОСТАВЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к противообледенительным и теплообменным жидким составам, применяемым для борьбы с обледенением или получения теплообменных жидкостей. Предложенный состав включает смесь, % вес.: сукцината калия от 40 до 80, формиата калия от 10 до 30, ацетата калия от 10 до 30 от массы смеси в расчете на сухое вещество. Предложенный водный состав включает смесь, % вес.: сукцината калия от 60

до 80, формиата калия от 10 до 20, ацетата калия от 10 до 20, при концентрации смеси в воде от 30 до 60%. Суммарное процентное содержание ацетата калия и формиата калия в указанных составах является по существу одинаковым. Предпочтительно, смесь получают, по меньшей мере, частично, из ферментационной питательной среды, включающей источник углевода и продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм. Предложенный состав

обладает эффективными
противообледенительными и теплообменными
свойствами в сочетании со стойкостью к

отслаиванию бетона взлетно-посадочной
полосы и ингибированием коррозии. 3 н. и 20
з.п. ф-лы, 10 ил., 3 табл., 17 пр.

R U 2 4 6 5 2 9 8 C 2

R U 2 4 6 5 2 9 8 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C09K 5/10 (2006.01)
C09K 3/18 (2006.01)
C12P 7/40 (2006.01)
C12P 7/46 (2006.01)
F01P 3/00 (2006.01)
C09K 5/20 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010154017/05, 08.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
08.06.2009

Priority:

(30) Convention priority:
06.06.2008 CA 2,634,382

(43) Application published: **20.07.2012 Bull. 20**

(45) Date of publication: **27.10.2012 Bull. 30**

(85) Commencement of national phase: **11.01.2011**

(86) PCT application:
CA 2009/000809 (08.06.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/146562 (10.12.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. E.E.Nazinoj, reg.№ 517**

(72) Inventor(s):

**DUNUVILA Dilum (US),
BERN'E Rozhe Loran (CA)**

(73) Proprietor(s):

BIOAMBER, S.A.S. (FR)

(54) ANTI-ICING AND HEAT-EXCHANGE LIQUID COMPOSITIONS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: disclosed composition contains the following mixture, wt %: potassium succinate 40-80, potassium formate 10-30, potassium acetate 10-30, of the weight of the mixture with respect to dry substance. The disclosed aqueous composition contains the following mixture, wt %: potassium succinate 60-80, potassium formate 10-20, potassium acetate 10-20, with concentration of the mixture in water of 30-60%. Overall percentage content of

potassium acetate and potassium formate in said compositions is essentially the same. Preferably, the mixture is obtained at least partially from a fermentation culture medium containing a carbon source and carboxylic acid-producing microorganisms.

EFFECT: composition has effective anti-icing and heat-exchange properties along with resistance to flaking of the concrete of an air-strip and corrosion inhibition.

23 cl, 10 dwg, 3 tbl, 17 ex

Родственные заявки

Настоящая заявка является продолжением Международной заявки № РСТ/СА09/000809 с международной датой подачи 8 июня 2009 г. (WO 2009/146562 A1, опубликованной 10 декабря 2009 г.), основанной на заявке на Канадский патент № 2634382, поданной 6 июня 2008 г., предмет которой упоминается здесь в качестве ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Данное описание относится к составам и способам их применения для различных целей, таких как борьба с бытовым или коммерческим обледенением или получение теплообменных жидкостей. Такие составы могут быть получены, по меньшей мере, частично из ферментированной питательной среды, содержащей соли карбоновой кислоты.

Уровень техники

Химическую борьбу с обледенением обычно осуществляют во время зимнего сезона для обеспечения более безопасных условий использования тротуаров, дорог, автомагистралей и аэропортов. В настоящее время существует множество материалов и составов, используемых для борьбы с обледенением. Однако такие материалы имеют много недостатков, включая их коррозионную активность и воздействие на окружающую среду.

Для борьбы с обледенением взлетно-посадочных полос аэропортов используют ацетаты и формиаты, такие как соли калия. Однако имеются подтверждения того, что используемые в настоящее время средства против обледенения взлетно-посадочных полос, включающие ацетат и формиат калия, представляют собой серьезную угрозу целостности взлетно-посадочных полос и поддерживающей инфраструктуры, например, в главных аэропортах. Управляющие аэропортов уделяют все большее внимание тому, как данные химические агенты влияют на целостность взлетно-посадочных полос. Любое структурное разрушение, вызванное такими химическими разрушениями, может привести к потере бизнеса и, что более важно, стать причиной серьезных проблем с безопасностью. Авиационные власти полагают, что средства против обледенения взлетно-посадочных полос, вызывающие более низкое коррозионное действие, углеродное окисление тормозного устройства и отслоение бетона, гарантируют сильную позицию на рынке.

Кроме того, составы с характеристиками, подобными характеристикам антиобледенителей, используют в качестве теплообменных жидкостей для многочисленных промышленных и автомобильных целей и, наиболее часто, в тех случаях, когда диапазон нужной рабочей температуры выходит за рамки обеспечиваемого водой диапазона. Например, такие составы используют в качестве теплообменных жидких составов, известных как антифриз или охладитель, для автомобильных двигателей. В автомобилях теплообменные жидкости используют для защиты двигателей от перегрева и коррозии. Однако при необходимости теплообменные жидкости, применяемые в автомобилях, используют в качестве незамерзающих жидкостей, для того чтобы обеспечить работу автомобиля в холодную погоду.

Примеры морозостойких и антикоррозионных охлаждающих составов описаны в US 5104562. Такие составы содержат ацетат калия и формиат калия и могут дополнительно содержать мочевины и этиленгликоль. Согласно US 6689289 B1 составы из монокарбоксилатов используют в качестве понизителей точки замерзания и ингибиторов коррозии в теплообменных жидкостях.

Однако используемые в настоящее время охлаждающие составы состоят из воды, гликоля и небольших количеств добавок для минимизации коррозии и вспенивания. Наиболее часто используемым гликолем в теплообменных жидкостях является этиленгликоль, доля которого на рынке составляет 98%.

Однако относительно небольшие количества этиленгликоля могут вызвать тяжелые расстройства здоровья или смерть при их проглатывании людьми или домашними животными.

Антиобледенители, включая антиобледенители, используемые для борьбы с обледенением в аэропортах, попадают в окружающую среду. Подобным образом около 39% охладителей неправильно утилизируют, например, сливая их в землю, в общественные дренажные и канализационные системы или в открытую воду. Такое непосредственное попадание в окружающую среду представляет возможную опасность для людей, животных и экологических систем. Гликоли, такие как этиленгликоль и пропиленгликоль, используемые для борьбы с обледенением и теплообмена, оказывают сильное действие БПК (биологическая потребность в кислороде) на принимающие их воды и могут оказаться вредными для водных обитателей. Биологическая потребность в кислороде (БПК) представляет собой количество кислорода, необходимое для биологического окисления бактериями, растущими в аэробных условиях. Для борьбы с обледенением в аэропортах были предложены коммерческие альтернативы гликолей. Однако производители теплообменных жидкостей, включая поставщиков на рынок антифризов-охладителей для автомобилей, не располагают безопасными для окружающей среды, конкурентоспособными по цене, достойными альтернативами гликолей.

В US 6287480; US 6623657; US 6635188 и US 6856431 было доказано, что водные растворы солей янтарной кислоты также обладают противообледенительными и теплообменными свойствами. Однако такие жидкости на основе сукцинатов не были внедрены в практику по причине высокой стоимости их получения из нефтехимического сырья. Биокаталитические процессы, например процессы с использованием ферментируемых сахаров в качестве субстрата, рассматриваются как экономичная и безопасная для окружающей среды альтернатива традиционных нефтехимических процессов. Более конкретно, такие процессы, включающие конверсию недорогих углеводов, включая некоторые углеводы, которые считаются отходами, вызывают все больший интерес. Например, как описано в US 5324442, с использованием процесса ферментации были получены антиобледенители для дорог на основе пропионата и ацетата кальция-магния.

Как описано в J.L. Stokes, "Fermentation of Glucose by Suspensions of *Escherichia coli*", J. Bacteriol., 57:147-158, 1949 и US 6159738, микроорганизмы, такие как *E. coli*, в анаэробных условиях продуцируют смеси карбоновых кислот из ферментируемых питательных сред. Карбоновые кислоты включают янтарную, уксусную и муравьиную кислоты. Коммерчески жизнеспособные, продуцирующие сукцинаты микроорганизмы, описанные в соответствующей литературе, требуют нейтрализации ферментационной питательной среды, для того чтобы pH не стал слишком кислотным или слишком щелочным и губительным или ингибирующим для микробов. Нейтрализация ферментационной питательной среды обеспечивает получение солей янтарной кислоты и других остаточных карбоновых кислот, таких как уксусная и муравьиная.

Таким образом, существует потребность в противообледенительных составах (в твердом или жидком виде) и теплообменных жидких составах, обеспечивающих

хороший баланс между эффективностью и пониженным уровнем коррозии и показателями загрязнения.

Также существует потребность в противообледенительном составе (в твердом или жидком виде), вызывающем низкий уровень коррозии и низкую БПК, пригодном для борьбы с обледенением различных поверхностей, таких как дороги и взлетно-посадочные полосы в холодных регионах, а также потребность в теплообменных жидких составах, оказывающих более слабое действие БПК.

Существует дальнейшая потребность в разработке противообледенительного состава на биологической основе из карбоксилатных солей, экономически привлекательного для использования в качестве коммерческого противообледенителя, особенно в аэропортах. Существует также подобная потребность в получении карбоксилатных солей на биологической основе, экономически привлекательных для использования в качестве коммерческой теплообменной жидкости.

Раскрытие изобретения

Авторы настоящего изобретения разработали состав, включающий смесь сукцината калия (от 40 до 80% вес.), формиата калия (от 10 до 30% вес.), ацетата калия (от 10 до 30% вес.) от массы смеси в расчете на сухое вещество, в котором суммарное весовое процентное содержания ацетата калия и формиата калия является по существу одинаковым.

Авторы настоящего изобретения также разработали состав, включающий смесь сукцината калия (от 40 до 80% вес.), формиата калия (от 10 до 30% вес.), ацетата калия (от 10 до 30% вес.) от массы смеси в расчете на сухое вещество, в котором сукцинат калия присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество.

Авторы настоящего изобретения далее разработали состав, включающий смесь сукцината калия (от 20 до 40% вес.), формиата калия (от 5 до 15% вес.), ацетата калия (от 5 до 15% вес.), воды (от 30 до 60% вес.) от массы смеси, в котором сукцинат калия присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество, а суммарное весовое процентное содержание ацетата калия и формиата калия является по существу одинаковым.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 представляет собой график коррозии обработанного дихроматом магниевом сплава в водных противообледенительных растворах, содержащих 3% вес. антиобледенителя. Ингибиторы коррозии не используются. Y =скорость в $\text{мг}/\text{см}^2$; a =формиат калия; b =ацетат калия; c =сукцинат калия.

Фиг.2 представляет собой график воздействия водных антиобледенителей на бетон. Указано общее количество отслоившегося бетона, измеренное в граммах после 50 циклов замерзания-оттаивания. Y =количество отслоившегося бетона (г), a =формиат калия, b =ацетат калия, c =сукцинат калия, d =деионизированная дистиллированная вода.

Фиг.3 представляет собой график, показывающий результаты испытания на коррозию блока двигателя, проведенного согласно "Standard Test Method for Corrosion Test for Engine Coolants in Glassware", обозначение ASTM: D 1348-01. А=медь, В=припой, С=латунь, D=сталь, Е=литейный чугун, F=литейный алюминий.

Фиг.4 представляет собой график, показывающий точки замерзания 25% (вес.) водных растворов карбоксилата. Относительную массу компонентов состава растворов определяют согласно K-ScAc:K-AcAc:K-FcAc, где K-ScAc представляет собой сукцинат дикалия, K-AcAc представляет собой ацетат калия, а K-FcAc представляет собой формиат калия, и (a)=50:0:0, (b)=30:0:20, (c)=25:0:25 и (d)=0:0:50.

Фиг.5 представляет собой график, показывающий отслаивание бетона под действием водных растворов карбоксилата. Относительную массу компонентов состава растворов определяют согласно К-ScAc:K-AcAc:K-FcAc:вода, где К-ScAc представляет собой сукцинат дикалия, К-AcAc представляет собой ацетат калия, а К-FcAc представляет собой формиат калия, и (a)=50:0:0:50, (b)=30:20:0:50, (c)=20:30:0:50, (d)=10:50:0:40 и (e)=0:50:0:50. Испытания на отслаивание бетона проводят согласно протоколу, описанному в ASTM C 672 & C672M, "Standard Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals".

Фиг.6 представляет собой график, показывающий отслаивание бетона под действием водных растворов карбоксилата. Относительную массу компонентов состава растворов определяют согласно К-ScAc:K-AcAc:K-FcAc:вода, где К-ScAc представляет собой сукцинат дикалия, К-AcAc представляет собой ацетат калия, а К-FcAc представляет собой формиат калия, и (a)=50:0:0:50, (b)=30:0:20:50, (c)=20:0:30:50, (d)=10:0:50:40 и (e)=0:0:50:50. Испытания на отслаивание бетона проводят согласно протоколу, описанному в ASTM C 672 & C672M, "Standard Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals".

Фиг.7 представляет собой график, показывающий точку замерзания ($^{\circ}\text{C}$) карбоксилатных составов из таблицы 3 при их содержании в воде, составляющем 25% вес.

Фиг.8 представляет собой график, показывающий точку замерзания ($^{\circ}\text{C}$) бинарных карбоксилатных составов из таблицы 3 при их содержании в воде, составляющем 25% вес.

Фиг.9 представляет собой график, показывающий отслаивание бетона ($\text{кг}/\text{м}^2$) под действием 50% вес. водных карбоксилатных составов из таблицы 3, подвергнутых испытанию согласно ASTM C 672 & C672M.

Фиг.10 представляет собой график, показывающий отслаивание бетона ($\text{кг}/\text{м}^2$) под действием 50% вес. водных бинарных карбоксилатных составов из таблицы 3, подвергнутых испытанию согласно ASTM C 672 & C672M.

Подробное описание

Предполагается, что следующее описание относится к конкретным примерам структуры, выбранной для иллюстрации чертежами, а не определяет или ограничивает данное описание подобно прилагаемой формуле изобретения.

Как ацетат, так и формиат, и сукцинат проявляют свои положительные, отрицательные или нейтральные соответствующие характеристики в описываемых областях применения. Например, формиат является высококоррозийным, в то время как сукцинат проявляет ингибирующие коррозию свойства, а ацетат может считаться нейтральным. Биологическая потребность в кислороде (БПК) формиата является относительно низкой, в то время как БПК сукцината и ацетата выше БПК формиата. По сравнению с гликолями, используемыми для борьбы с обледенением и в качестве теплообменных жидкостей, все карбоксилаты оказывают более слабое действие БПК и более подвержены биологическому разрушению.

Результаты, представленные на фиг.1 и 2, показывают преимущества сукцината натрия по сравнению с ацетатом и формиатом. Обработанный дихроматом магний представляет собой сплав, используемый в самолетостроении, в высшей степени подверженный коррозии в присутствии формиата калия. Действие ацетата является существенным, в то время как действие сукцината значительно ниже. Авторы настоящего изобретения наблюдали подобную тенденцию при сравнении действия формиата, ацетата и сукцината на бетон. Эрозия бетона, вызванная формиатом,

является значительной, а вызванная ацетатом - существенной. Действие сукцината является пренебрежительно малым и сравним с действием воды.

Коррозионные свойства теплообменной жидкости на основе сукцината калия и ацетата калия без каких-либо добавок, таких как ингибиторы коррозии, были подвергнуты испытанию, и было проведено их сравнение с известным охлаждающим составом из этиленгликоля (ЭГ), приобретенным в магазине автомобильных запасных частей. Был использован следующий метод испытаний: “Standard Test Method for Corrosion Test for Engine Coolants in Glassware”, ASTM Designation: D 1384-01. Испытание осуществляют при 70°C с аэрацией для ускорения коррозии в течение двух недель. Через две недели металлы очищают и взвешивают, определяя потерю массы из-за коррозии. Полученные результаты представлены на фиг.3.

Коррозионный профиль теплообменной жидкости на основе карбоксилата по существу идентичен коррозионному профилю коммерческого охладителя из ЭГ, за исключением охладителя, предназначенного для припоя. В отличие от подвергнутого испытанию карбоксилатного охладителя, коммерческие охладители дополнены ингибиторами коррозии, минимизирующими коррозию. Предполагается, что потенциальные коммерческие карбоксилатные теплообменные жидкости, включая охладители для двигателей автомобилей, могут быть дополнены коррозионными или иными ингибиторами.

Соединения, постоянно присутствующие в окружающей среде, с большей вероятностью воздействуют на рецепторы окружающей среды (растительные и водные жизненные формы). Потребность соединения в кислороде во время химического окисления и биологического расщепления является показателем постоянного присутствия химического вещества в окружающей среде. Химическая потребность в кислороде (ХПК) представляет собой количество кислорода, необходимое для химического окисления соединений в воде, определяемое с использованием сильного окислителя. БПК представляет собой количество кислорода, необходимое для биологического окисления бактериями, растущими в аэробных условиях. Отношение БПК к ХПК может быть использовано для того, чтобы определить легко ли происходит биологическое расщепление соединения. При выражении БПК₅ в виде процентной величины от ХПК, БПК₅, составляющая <1% от ХПК, означает относительно плохо биорасщепляемое соединение, а величина, составляющая >10% от ХПК, означает относительно хорошо биорасщепляемое соединение (подстрочная цифра “5” означает 5-дневное испытание). Биологическая расщепляемость описываемых карбоксилатов и гликолей, используемых для противообледенительных и теплообменных жидкостей, указана в таблице 1.

Таблица 1 Свойства в окружающей среде жидкостей для борьбы с обледенением взлетно-посадочных полос (RDF) и теплообменных жидкостей при их концентрации 50% вес. в воде						
Свойства	Сукцинат калия (г O ₂ /г жидкости)	1:1 Отношение сукцинат калия:ацетат (г O ₂ /г жидкости)	Е36®* (г O ₂ /г жидкости)	Формиат калия (г O ₂ /г жидкости)	Этилен-гликоль (г O ₂ /г жидкости)	Пропилен-гликоль(г O ₂ /г жидкости)
БПК ₅	0,17 ¹⁴	0,20 ¹⁴	0,14 ¹⁵	0,10 ¹⁶	0,4 ¹⁸	0,5 ¹⁸
ХПК	0,25 ¹⁴	0,28 ¹⁴	0,30 ¹⁵	-	0,65 ¹⁹	0,84 ¹⁹
Биорасщепляемость (БПК ₅ /ХПК)%	68%	71%	47%	100% ¹⁷	61%	59%
*Е36® представляет собой жидкость на основе ацетата калия жидкости против обледенения взлетно-посадочных полос, выпускаемую в коммерческих целях компанией “Cryotech”.						

БПК₅ формиата калия существенно ниже БПК₅ ацетата и сукцината. Однако

величины БПК₅ гликолей значительно выше величин БПК₅ всех карбоксилатов. Следовательно, гликоли, такие как этиленгликоль и пропиленгликоль, используемые против обледенения и для переноса тепла, оказывают сильное действие БПК на принимающие их воды и, как таковые, могут оказывать вредное влияние на окружающую среду.

Биологическая разлагаемость формиата калия, измеренная в виде отношения БПК:ХПК, составляет 100% за пять дней, что является показателем легкости разложения бактериями в окружающей среде, и, следовательно, показателем того, что состав менее устойчив в окружающей среде. И сукцинат, и ацетат также являются высокобиоразлагаемыми и не считаются компонентами, присутствующими в окружающей среде. Оба гликоля также легко разлагаются биологически.

Противообледенительные химические вещества, в целом, плавят лед благодаря своей тенденции формировать водные растворы, имеющие более низкие точки замерзания. Растаявший или тающий лед/снег удаляют с мостовых с помощью механических приспособлений. Подобным образом теплообменные жидкие химические вещества действуют благодаря своей тенденции формировать водные растворы, имеющие более низкие точки замерзания и более высокие точки кипения, эффективно увеличивая рабочий диапазон относительно температуры. Поэтому точка замерзания таких жидкостей является приемлемым показателем их действия.

Сравнение точек замерзания приведено в таблице 2. Несмотря на то, что все жидкости имеют довольно близкие точки замерзания, ацетат калия явно выделяется благодаря своей более низкой точке замерзания.

Таблица 2 Точка замерзания жидкостей для борьбы с обледенением взлетно-посадочных полос (RDF) и теплообменных жидкостей при их концентрации 25% вес. в воде						
Свойство	Сукцинат калия (°C)	1:1 Отношение сукцинат калия:ацетат (°C)	E36®* (°C)	Формиат калия (°C)	Этиленгликоль (°C)	Пропиленгликоль (°C)
Точка замерзания	-12,5 ¹⁴	-14,5 ¹⁴	-18,0 ¹⁴	-15,0 ¹⁷	-12,0 ²⁰	-11,0 ²¹

Каждый из трех карбоксилатов имеет отличные от других характерные признаки, привлекательные как для борьбы с обледенением взлетно-посадочных полос, так и для теплообменных жидкостей. Сукцинат калия, несомненно, является наиболее предпочтительным противообледенителем с учетом коррозии и структурного разложения. Ацетат калия выделяется как самая эффективная противообледенительная и теплообменная жидкость благодаря ее характерно низкой точке замерзания. И, наконец, формиат калия, имеющий самую низкую БПК, является самым экологически безопасным ингредиентом. Однако ни один из карбоксилатов, взятый отдельно, не демонстрирует очевидного общего преимущества.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что смесь, по меньшей мере, двух солей карбоновой кислоты, имеющих соотношение т/с, равное 2 или менее, включая дикарбоновую соль и монокарбоновую соль, причем дикарбоновая соль, присутствуя в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество, синергетически снижает точку замерзания водных растворов в смеси. Следует отметить, что для специалиста в данной области техники является неожиданным тот факт, что дикарбоновая соль (например, сукцинат) проявляет синергию с монокарбоновой солью (например, формиат и/или ацетат), при этом и дикарбоновая, и монокарбоновая соль имеют соотношение т/с, равное 2 или менее. Таким образом, отсутствует потребность в карбоксилате, имеющем более

высокое соотношение t/c , для получения синергии с низшими монокарбонowymi кислотами, имеющими соотношение t/c , равное 2 или менее.

5 Более конкретно, авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что смесь карбонowych солей, включая сукцинат и формиат, в которой сукцинат присутствует в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси, позволяет получить такие составы, а суммарное процентное содержание ацетата калия и формиата калия является по существу одинаковым.

10 Вышеупомянутый состав может быть получен, по меньшей мере, частично, в результате осуществления процесса ферментации с использованием недорогих углеводов (включая сельскохозяйственные и лесные отходы или побочные продукты). Дальнейшее преимущество таких составов заключается в том, что они могут быть получены из ферментационной питательной среды, что существенно снижает расходы, связанные с получением синтетического состава, одновременно существенно снижая или исключая расходы на утилизацию сельскохозяйственных и лесных отходов или побочных продуктов.

15 Авторы настоящего изобретения разработали новые составы, имеющие уникальные и неожиданные характеристики, которые могут быть использованы для различных целей, таких как борьба с обледенением или теплообмен, а также эффективные с точки зрения коррозии и окружающей среды. Такие составы могут быть использованы в качестве противообледенительных или теплообменных жидкостей.

20 Состав представляет собой состав для борьбы с обледенением или для получения теплообменной жидкости и включает смесь, по меньшей мере, двух солей карбоновой кислоты, имеющих соотношение t/c , равное 2 или менее, включая дикарбонovou соль и монокарбонovou соль, при этом дикарбонова соль присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество.

30 Состав предпочтительно может быть использован для борьбы с обледенением или для получения теплообменной жидкости и включает смесь, по меньшей мере, двух солей карбоновой кислоты, включая формиат и сукцинат, при этом сукцинат присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество.

35 Смесь может быть получена, по меньшей мере, частично, из ферментационной питательной среды, включающей, по меньшей мере, один источник углевода и, по меньшей мере, один продуцирующий карбонovou кислоту микроорганизм. Смесь солей карбонowych кислот предпочтительно получают, по меньшей мере, частично, ферментацией источника углеводов (сахаров) в присутствии источника азота и, по меньшей мере, одного продуцирующего карбонovou кислоту микроорганизма. 40 Количества карбонowych солей могут быть необязательно отрегулированы таким образом, чтобы соответствовать вышеупомянутым пропорциям, посредством простого добавления и примешивания недостающей части карбонowych солей к смеси или жидкому составу.

45 Вышеупомянутый продуцирующий карбонovou кислоту микроорганизм может предпочтительно представлять собой *Aspergillus niger*, *Corynebacterium glutamicum* (также называемый *Brevibacterium flatum*), *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Veillonella parvula*, *Actinobacillus succinogenes*, *Mannheimia succiniciproducens*, *Anaerobiospirillum succiniciproducens*, *Paecilomyces varioti*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides ruminicola*, *Bacteroides amylophilus* или их смесь. 50 Продуцирующий карбонovou кислоту микроорганизм особенно предпочтительно

представляет собой *E. coli*.

Источник углеводов, присутствующий в ферментируемой питательной среде, используемой для получения состава согласно настоящему изобретению, предпочтительно включает гексозы, пентозы или их смеси. После ферментации в присутствии микроорганизма такие гексозы, пентозы или их смеси продуцируют соли карбоновых кислот. Например, ферментация может быть осуществлена согласно протоколу, описанному в патенте США № 6743610 В2. Более предпочтительно, вышеупомянутый источник углеводов включает гексозы, пентозы или их смеси.

Смесь может также предпочтительно включать дополнительные соли карбоновой кислоты или катаболические органические кислоты. Неограничивающие примеры дополнительных солей карбоновой кислоты могут включать соли карбоновой кислоты, такие как ацетат, малат, фумарат, цитрат, лактат или пропионат. Более предпочтительно, дополнительная карбоновая соль может представлять собой ацетат.

Соли карбоновой кислоты, присутствующие в составе, предпочтительно представляют собой, например, калиевые, натриевые, аммониевые, кальциевые и/или магниевые соли сукцината, ацетата, формиата, малата, фумарата, цитрата, лактата, пропионата или других катаболических органических солей. Более предпочтительно, соли карбоновой кислоты могут представлять собой натриевые, калиевые, аммониевые, кальциевые и/или магниевые соли либо их смеси.

Вышеупомянутая смесь солей карбоновой кислоты может особенно предпочтительно включать сукцинат калия, формиат калия и ацетат калия.

Ферментированная питательная среда до концентрации может включать приблизительно до 200 г/л любых солей карбоновой кислоты. Питательная среда может быть сконцентрирована посредством упаривания для получения желательной концентрации карбоксилата. Более того, смешанная питательная среда из карбоксилатов может быть подвергнута дальнейшей очистке, например, для снижения интенсивности цвета. Ферментированная питательная среда может быть также обработана с целью удаления биомассы и других загрязняющих веществ.

Количество карбоксилатов, присутствующих в составе согласно настоящему изобретению, может быть отрегулировано с целью улучшения свойств конечного состава. Такое регулирование может быть осуществлено посредством концентрирования ферментированной питательной среды и/или дальнейшего добавления, по меньшей мере, одного из карбоксилатов. Например, формиат калия может быть дополнительно добавлен к ферментированной питательной среде или сконцентрирован для снижения величины БПК состава, тем самым придавая составу большую привлекательность с экологической точки зрения. Процентное содержание формиата калия в составе может составлять <50% вес. для улучшения величины БПК (процентная величина, выраженная в весе от общей массы смеси, в расчете на сухое вещество). К ферментированной питательной среде может быть необязательно добавлен ацетат калия или формиат калия либо она может быть сконцентрирована для снижения точки ее замерзания и повышения эффективности. Для снижения точки замерзания такой среды оптимальное процентное содержание ацетата калия или формиата калия в составе может составлять <50% вес. каждого, в расчете на сухое вещество. Кроме того, к ферментированной питательной среде может быть добавлен сукцинат калия либо она может быть сконцентрирована с целью уменьшения структурных повреждений, вызываемых составом, таких как коррозия, эрозия бетона и окисление тормозного устройства углеродом. Предпочтительное процентное содержание сукцината калия в составе может составлять около 65% вес. Поэтому

авторы настоящего изобретения предпочтительно разработали универсальный состав, в котором количество каждого карбоксилата может быть изменено с целью получения противообледенительного или теплообменного жидкого состава с желаемыми свойствами. Конечные свойства такого состава также могут быть изменены

5

посредством уравнивания количеств каждого карбоксилата.
Состав может включать:

сукцинат калия	от 50 до 90% вес., предпочтительно - от 60 до 80% вес.;
формиат калия	от 10 до 50% вес., предпочтительно - от 10 до 20% вес.; и
ацетат калия	от 0 до 40% вес., предпочтительно - от 10 до 20% вес.;

10

при условии, что сумма процентных величин составляет 100% вес. смеси, в расчете на сухое вещество.

15

Смесь солей карбоновой кислоты может находиться в твердом состоянии. Твердая смесь может быть непосредственно использована для борьбы с обледенением. В таком случае смесь может быть получена простым выпариванием воды из питательной среды с последующим осаждением или кристаллизацией и сушкой. Могут быть использованы любые подходящие средства или устройства для выпаривания, кристаллизации и сушки, хорошо известные специалистам в данной области техники. В качестве альтернативы, твердая смесь может быть получена смешиванием соответствующих весовых количеств карбоновых кислот с использованием подходящих средств или устройств для смешивания и перемешивания, хорошо известных специалистам в данной области техники.

20

25

Состав может дополнительно включать растворитель, в котором сольбилизируют смесь карбоновых солей. Растворитель предпочтительно представляет собой любой подходящий растворитель, не причиняющий вреда окружающей среде, людям или животным, таким как домашние животные. Неограничивающие примеры растворителя могут включать воду, одноатомные спирты, содержащие от 1 до 6 атомов углерода, многоатомные спирты, содержащие от 3 до 12 атомов углерода, простые монометилвые или моноэтиловые эфиры многоатомных спиртов, содержащих от 3 до 12 атомов углерода, или их смеси. Более предпочтительно, растворитель может включать воду, метанол, этанол, пропанол, изопропанол, бутанол, пентанол или их смеси. Одноатомный спирт предпочтительно представляет собой этанол, метанол или смесь метанола и этанола. Растворитель особенно предпочтительно представляет собой воду. Состав, включающий растворитель, может представлять собой состав, готовый к использованию, или жидкий премикс, требующий разбавления перед использованием.

30

35

40

Состав может представлять собой водный состав для борьбы с обледенением или теплообмена, включающий смесь:

сукцината калия	от 60 до 80% вес.;
формиата калия	от 10 до 20% вес.; и
ацетата калия	от 10 до 20% вес.;

45

при условии, что сумма процентных величин достигает 100% вес. смеси, в котором смесь имеет концентрацию, составляющую от 30 до 60% вес. в воде. Опять же, данный водный состав может представлять собой состав, готовый к использованию, или премикс, который может быть разбавлен в воде перед использованием, при условии соблюдения вышеуказанных концентраций.

50

Авторы настоящего изобретения также разработали способы борьбы с

обледенением поверхности, покрытой льдом, снегом или их смесью, либо предотвращения накопления льда, снега или их смеси на поверхности, включающие нанесение на поверхность, покрытую льдом, снегом или их смесью, либо поверхность, которая может быть покрыта льдом, снегом или их смесью, любого из описанных выше составов. Состав может быть нанесен на поверхность при помощи любого подходящего средства или устройства, хорошо известного специалистам в данной области техники.

Состав может представлять собой описанный выше водный состав и быть использован в качестве теплообменного жидкого охладителя в теплообменной системе, включающей теплообменную жидкость, снабженную охлаждающей системой.

Противообледенительный состав может быть использован для борьбы с обледенением для любых бытовых или коммерческих целей. Такой поверхностью предпочтительно является взлетно-посадочная полоса, например взлетно-посадочная полоса аэропорта.

Авторы настоящего изобретения также разработали способы охлаждения двигателя, включающие использование теплообменного жидкого состава в качестве охладителя для двигателя; введение состава в охлаждающую систему двигателя; и работу двигателя, содержащего охлаждающую жидкость.

Теплообменный жидкий состав особенно применим в качестве охладителя для двигателей автотранспорта.

Как показано в описанных ниже примерах, присутствие таких компонентов в относительных количествах в противообледенительном или теплообменном жидком составе обеспечивает синергетическое действие, результатом которого являются высокоэффективные противообледенительные или теплообменные/противоморозные показатели, и, одновременно, улучшенные антикоррозийные и благоприятные для окружающей среды показатели.

Противообледенительный состав является эффективным для борьбы с обледенением бытовых или коммерческих поверхностей. Например, избавляемая от обледенения поверхность может представлять собой взлетно-посадочную полосу. Данный состав может быть предпочтительно использован в качестве жидкости для борьбы с обледенением взлетно-посадочной полосы аэропортов. Состав также подходит для борьбы с обледенением проезжих дорог, в частности, дорогостоящих конструкций, относящихся к дорогам, таких как мосты, откосы и парковки.

Соответственно, авторы настоящего изобретения также разработали способы борьбы с обледенением поверхностей посредством нанесения на них противообледенительного состава. Такой способ включает нанесение на покрытую льдом/снегом поверхность или нанесение на голую поверхность до ее покрытия льдом/снегом указанного выше количества противообледенительного состава с целью существенного уменьшения количества льда/снега на поверхности.

Состав может быть использован в качестве теплообменного жидкого состава. Более конкретно, такой состав может быть использован в качестве охладителя для двигателей автотранспортных средств, таких как легковые автомобили, автобусы, грузовики и т.п.

Таким образом, авторы настоящего изобретения также разработали способы охлаждения двигателя, включающие использование теплообменного жидкого состава в качестве охладителя для двигателя; введение состава в охлаждающую систему двигателя и работу двигателя, содержащего охладитель.

Авторы настоящего изобретения разработали новые составы, обладающие

неожиданными свойствами, для борьбы с обледенением или для получения теплообменной жидкости, которые могут включать смесь, по меньшей мере, двух солей карбоновой кислоты, имеющих соотношение t/c, равное 2 или менее, включая дикарбоновую соль и монокарбоновую соль, при этом упомянутая дикарбоновая соль присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество. Более предпочтительно, смесь может содержать, по меньшей мере, две соли карбоновой кислоты, включая формиат и сукцинат, при этом сукцинат присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% вес. от массы смеси в расчете на сухое вещество. Смесь может быть получена, по меньшей мере частично, из ферментированной питательной среды.

Авторы настоящего изобретения также разработали новые способы борьбы с обледенением поверхности взлетно-посадочной полосы, включающие нанесение противообледенительного состава. Далее авторы настоящего изобретения разработали способы охлаждения двигателя с использованием теплообменного жидкого состава в качестве охладителя двигателя. Кроме того, авторы настоящего изобретения разработали способы теплообмена с использованием теплообменного жидкого состава для промышленных целей. Более того, авторы настоящего изобретения разработали способы получения состава, имеющего улучшенные характеристики, включающего получение основного состава и регулирования количеств каждого из карбоксилатов для получения состава с желаемыми характеристиками.

“Соотношение t/c” означает отношение общего количества атомов углерода к количеству карбоксильных групп. Например, ацетат содержит два атома углерода и один атом карбоксилата (соотношение t/c равно 2). Формиат содержит один атом карбоксилата и один атом углерода (соотношение t/c равно 1). Пропионат содержит один атом карбоксилата и три атома углерода (соотношение t/c равно 3).

Выражение “ферментированная питательная среда” или “смесь ферментированных питательных сред” обычно относится к питательной среде, содержащей, по меньшей мере, одну соль карбоновой кислоты, полученной ферментацией ферментируемой питательной среды, включающей один или более углеводов или сахаров в присутствии источника азота и, по меньшей мере, одного продуцирующего карбоновую кислоту организма. Ферментируемая питательная среда для процессов ферментации, используемых в химической промышленности и обычно называемых “крупносерийные/малозатратные” процессы, может быть сформулирована с использованием недорогих сельскохозяйственных и лесных отходов/побочных продуктов, таких как экстракт/твердые вещества из кукурузы, содержащих большое количество питательных веществ. Обогащение сред некоторыми элементами и питательными веществами с использованием небольших количеств неорганических солей и питательных веществ может оказаться необходимым для удовлетворения физиологических потребностей специфических микроорганизмов. Обычно при формулировании ферментируемой питательной среды используются наиболее производительные и экономичные комбинации, удовлетворяющие требованиям к клеточной биомассе и продуцированию метаболита, энергетическим требованиям, а также требованиям к ферментируемости. В ферментируемой питательной среде может быть использовано большое количество углеводов. Традиционные углеводы включают глюкозу, фруктозу и сахарозу. Последняя представляет собой глюкозид дисахарида, используемый в ряде ферментационных процессов, включая получение протеинов, этанола, органических кислот и аминокислот. Гидролизированные

структуральные полисахариды из растительной биомассы считаются субстратами следующего поколения для ферментируемых питательных сред. Гидролиз целлюлозы и гемицеллюлоз позволяет получить несколько гексоз (глюкоза и манноза) и пентоз (ксилоза и арабиноза) для ферментации. При периодической ферментации может быть
5 использовано более 100 г/л субстрата, а при непрерывной или подпитываемой ферментации - 0,5-4,0 г/л/час субстрата.

Продуцирующие карбоновую кислоту организмы означают организмы, способные продуцировать карбоновую кислоту из источника углеводов. Например, организм
10 может представлять собой один из *Aspergillus niger*, *Corynebacterium glutamicum* (также называемый *Brevibacterium flatum*), *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Veillonella parvula*, *Actinobacillus succinogenes*, *Mannheimia succiniciproducens*, *Anaerobiospirillum succiniciproducens*, *Paecilomyces varioti*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacteroides fragilis*,
15 *Bacteroides ruminicola*, *Bacteroides amylophilus*, *Alcaligenes eutrophus*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Brevibacterium lactofermentum*, *Candida brumptii*, *Candida catenulate*, *Candida mycoderma*, *Candida zeylanoides*, *Candida paludigena*, *Candida sonorensis*, *Candida utilis*,
Debaryomyces hansenii, *Fusarium oxysporum*, *Humicola lanuginosa*, *Kloeckera apiculata*,
20 *Kluyveromyces lactis*, *Kluyveromyces wickerhamii*, *Penicillium simplicissimum*, *Pichia anomala*, *Pichia besseyi*, *Pichia media*, *Pichia guilliermondii*, *Pichia inositovora*, *Pichia stipidis*, *Saccharomyces bayanus*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulopsis candida*, *Yarrowia lipolytica* или их смесь, либо любой другой организм, способный продуцировать карбоновую кислоту. Организм предпочтительно представляет собой микроорганизм
E. coli.

Соль карбоновой кислоты представляет собой соль карбоновой кислоты, продуцируемую микроорганизмом посредством ферментации углеводов, содержащихся в питательной среде. Соль карбоновой кислоты может представлять собой, например, монокарбоновую кислоту, соль дикарбоновой кислоты,
30 трикарбоновую кислоту или их смеси. Предпочтительно может быть использована смесь таких солей карбоновых кислот. Например, соли карбоновой кислоты представляют собой калиевые, натриевые, аммониевые, кальциевые и/или магниевые соли сукцината, ацетата, формиата, малата, фумарата, цитрата, лактата, пропионата или других катаболических органических кислот либо их смесь. Состав
35 предпочтительно включает смесь сукцината, ацетата и формиата. Еще более предпочтительно такой состав включает смесь сукцината калия, ацетата калия и формиата калия.

Катаболические органические кислоты включают органические кислоты, обнаруживаемые в ферментируемых питательных средах, получаемых в результате
40 метаболизма микроорганизма, используемого в ферментационных процессах.

Термин “количество”, используемый в описании в некоторых случаях, означает количество противообледенительного состава, необходимого для снижения количества льда и/или снега, присутствующего на очищаемой от них поверхности.
45 Такое количество предпочтительно позволяет уменьшить или расплавить лед и/или снег таким образом, чтобы восстановить безопасные условия, обеспечивающие нормальную эксплуатацию поверхности. Борьба с обледенением может быть осуществлена благодаря нанесению противообледенителя до появления на
50 поверхности льда/снега либо после их появления.

Теплообменные жидкие составы включают жидкие составы, имеющие хорошие теплообменные свойства, особенно необходимые для охлаждения двигателя во время его использования, а также обладающие противоморозными свойствами для

предотвращения замерзания неработающего двигателя в холодную погоду.

Улучшенные характеристики включают характеристики, которые должны быть присущи данному составу. Такие улучшенные характеристики могут зависеть от конкретного назначения данного состава. Например, улучшенная характеристика может представлять собой улучшенное экологическое свойство. Она может также представлять собой улучшенную антикоррозийную характеристику или улучшенное противоморозное свойство. Состав может также иметь комбинацию таких улучшенных характеристик. Состав, имеющий улучшенные характеристики, может представлять собой состав, имеющий хорошие экологические, и/или антикоррозионные, и/или противоморозные характеристики, необходимые для специального использования.

Состав может также включать другие компоненты. Такие компоненты могут быть добавлены для получения дополнительных характеристик или для дальнейшего улучшения имеющихся характеристик. Например, выбранные соединения натрия могут быть добавлены к составам в различных количествах. Источники выбранных компонентов состава также могут быть различными. Например, некоторые или все компоненты состава могут быть получены из “традиционных” химических источников (обычно на основе нефти), а не ферментацией. В качестве альтернативы, некоторые или все компоненты состава могут быть получены из янтарной кислоты, продуцированной выбранными микроорганизмами посредством ферментации.

Пример

В контексте противообледенительного состава, используемого на взлетно-посадочных полосах аэропортов и других поверхностях, требующих борьбы с обледенением, желаемые характеристики такого состава известны. Подобные характеристики включают хорошую эффективность относительно плавления льда, низкую ударную нагрузку на структурные компоненты, включая сплавы, сталь и бетон для воздушных судов, а также низкую БПК для минимизации воздействия на окружающую среду. Представленные ниже данные ясно показывают, что противообледенительные составы на основе сукцината, способны оказывать существенное влияние на снижение ударной нагрузки как на структурные компоненты, такие как сплавы, сталь и бетон для воздушных судов, так и на окружающую среду.

Точка замерзания противообледенительных растворов является первичным показателем эффективности антиобледенителей. Она также является важной характеристикой теплообменных жидкостей, поскольку их состав обычно предназначен для использования в холодных регионах. Точка замерзания может измеряться как при 50%, так и 25% содержания. При борьбе с обледенением взлетно-посадочных полос ее измеряют при 25% по причине разбавления антиобледенителя при использовании, а также легкости измерения; т.е. 50% коммерческий раствор разбавляют до 25% перед измерением. Значение точки замерзания при 1:1 разбавлении коммерческого антиобледенителя водой должно составлять менее -14,5°C при использовании для борьбы с обледенением взлетно-посадочных полос аэропортов. Обычно его содержание в коммерческом растворе составляет 50%. Было установлено, что смешанные растворы солей карбоксилатов, особенно те, которые могут быть получены из ферментированных питательных сред, демонстрируют синергетическое повышение точек замерзания, показывая тем самым, что такие растворы обеспечивают улучшенную эффективность по сравнению с эффективностью отдельных карбоксилатов. Полученные данные суммированы в таблице 3 и на фиг.4, 7

и 8.

Антиобледенители для аэропортов и воздушных судов должны отвечать строгим требованиям, изложенным в AMS 1435 A, таким как (1) точка замерзания (ASTM D 1177); и (2) стойкость к отслаиванию бетона взлетно-посадочной полосы (ASTM C 672).

Данные, представленные в таблице 3 и на фиг.4, 5 и 6, были получены согласно указанным протоколам.

На фиг.4 показано синергетическое повышение точки замерзания смешанных растворов сукцината дикалия и формиата калия. Состав, включающий равные количества обеих солей карбоксилата, имеет заметно более низкую точку замерзания, чем формиат калия. Кроме того, точка замерзания состава сукцинат:формиат=30:20, содержащего меньшее количество формиата, несколько ниже точки замерзания формиата калия.

Действие формиата калия на точки замерзания смесей карбоксилата калия видно из данных, представленных в таблице 3 и на фиг.7 и 8. Точка замерзания состава сукцинат:ацетат:формиат=40:10:0 (испытание № 4) составляет -13°C . Однако при замене половины содержания ацетата формиатом и получении состава сукцинат:ацетат:формиат=40:5:5 (испытание № 5) точка замерзания составляет -16°C . Это является существенным повышением точки замерзания, несмотря на количественно эквивалентную замену. Подобное повышение наблюдается в испытаниях №№ 8 и 9. Точка замерзания состава сукцинат:ацетат:формиат=30:20:0 (испытание № 9) составляет -14°C . При замене половины содержания ацетата формиатом и получении состава сукцинат:ацетат:формиат=30:10:10 (испытание № 8) точка замерзания составляет -19°C . Это позволяет авторам настоящего изобретения предположить, что предпочтительными противообледенительными составами являются составы, включающие относительно большое количество сукцината по сравнению с общим содержанием ацетата и формиата, в которых общее содержание ацетата и формиата состоит по существу из равных количества ацетата и формиата, как, например, в составах, представленных в испытаниях 5 и 8.

Ранее было показано, что сукцинат калия оказывает весьма незначительное воздействие на бетон по сравнению с сильным воздействием как ацетата калия, так и формиата калия (фиг.2). Благоприятное влияние сукцината калия подтверждается данными, представленным в таблице 3 и на фиг.9 и 10. Полученные результаты показывают, что ацетат калия (испытание № 2) на 5360% более вреден для бетона по сравнению с сукцинатом калия (испытание № 1), а формиат калия (испытание № 3) на 14,840% более вреден для бетона по сравнению с сукцинатом калия (испытание № 1).

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что смешивание сукцината калия как с ацетатом калия, так и с формиатом калия обеспечивает непропорциональное снижение степени отслаивания бетона. Полученные данные представлены на фиг.5 и фиг.6. На фиг.5 показано, что 16,6% замена ацетата калия сукцинатом калия (противообледенительный раствор (d)) обеспечивает 98,2% снижение уровня отслаивания бетона. Замена ацетата калия сукцинатом калия во всех пропорциях обеспечивает в высшей степени непропорциональное снижение отслаивания бетона. В описании известных способов утверждается, что снижение уровня отслаивания бетона благодаря замене ацетата калия сукцинатом калия пропорционально уровню замены. Иными словами, 20% замена обеспечит 20% снижение уровня отслаивания бетона. Открытие авторами настоящего изобретения существенно непропорционального положительного влияния сукцината калия является совершенно удивительным и

ценным для формулирования водных карбоксилатных составов, используемых для борьбы с обледенением.

Фиг.6 иллюстрирует такое же действие в результате замены формиата калия сукцинатом калия. 16,6% замена формиата калия сукцинатом калия (противообледенительный раствор (d)) обеспечивает 63,5% снижение уровня отслаивания бетона. 40% Замена формиата калия сукцинатом калия (противообледенительный раствор (c)) обеспечивает 84,3% снижение уровня отслаивания бетона.

Выше было высказано предположение о том, что предпочтительные противообледенительные составы, приготовленные исходя из точки замерзания, это составы, состоящие из относительно больших количеств сукцината по сравнению с общим содержанием ацетата и формиата, при этом общее содержание ацетата и формиата состоит из равных количеств ацетата и формиата, например составы, описанные в испытаниях 5 и 8. Результаты по отслаиванию бетона также показывают, что такие составы обеспечивают очень низкий уровень отслаивания бетона, что позволяет предположить, что данные составы имеют лучший общий профиль относительно эффективности и воздействия на инфраструктуру.

Как упомянуто выше, сукцинат дикалия является, несомненно, самым предпочтительным антиобледенителем, что касается коррозии и структурной деградации. Полученные данные также позволяют предположить, что включение сукцината дикалия в калиевые карбоксилатные смеси обеспечивает синергетическое улучшение точки замерзания смесей и, следовательно, эффективности, а также существенно диспропорционального снижения уровня отслаивания бетона. Разработанные составы в комбинации позволяют получить противообледенительные и теплообменные жидкие составы, обладающие улучшенной эффективностью и обеспечивающие снижение уровней коррозии, отслаивания бетона и загрязнения.

Таблица 3

Эксперименты по точке замерзания и действия на отслаивание бетона растворов карбоксилата калия. Результаты, касающиеся точки замерзания и отслаивания бетона, были получены согласно протоколам, описанным в ASTM D 1177 и ASTM C 672/C 672 M соответственно. К-ScAc=сукцинат калия, К-АсАс=ацетат калия, а К-FcAc=формиат калия

Испытание №	Состав карбоксилатов %(вес.) в водном растворе			Точка замерзания при 50% разбавлении °С	Отслаивание бетона кг/м ²
	К-ScAc	К-АсАс	К-FcAc		
1	50	0	0	-12	0,05
2	0	50	0	-18	2,83
3	0	0	50	-15	7,47
4	40	10	0	-13	-
5	40	5	5	-16	0,05
6	35	5	10	-17	-
7	35	10	5	-17	-
8	30	10	10	-19	0,29
9	30	20	0	-14	0,05
10	30	0	20	-17	0,49
11	25	25	0	-15	-
12	25	0	25	-21	-
13	20	15	15	-17	0,73
14	20	30	0	-15	0,05
15	20	0	30	-	1,17
16	10	50	0	-	0,05
17	10	0	50	-	2,73

Несмотря на то что составы и способы были описаны со ссылкой на конкретные варианты их осуществления, подразумевается, что существует большое количество вариантов описанных в описании деталей, не нарушающих сущности и объема данного описания, определенных прилагаемой формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Состав, включающий смесь:

сукцината калия от 40 до 80 вес.%,

формиата калия от 10 до 30 вес.%,

ацетата калия от 10 до 30 вес.%,

от массы смеси в расчете на сухое вещество, в котором суммарное процентное содержание ацетата калия и формиата калия является, по существу, одинаковым.

2. Состав по п.1, в котором смесь получают, по меньшей мере частично, из ферментационной питательной среды, включающей, по меньшей мере, один источник углевода и, по меньшей мере, один продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм.

3. Состав по п.2, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой *Aspergillus niger*, *Corynebacterium glutamicum*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Veillonella parvula*, *Actinobacillus succinogenes*, *Mannheimia succiniciproducens*, *Anaerobiospirillum succiniciproducens*, *Paecilomyces varioti*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacteroides fragilis*, *Bacteroides rumenicola*, *Bacteroides amylophilus*, *Alcaligenes eutrophus*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Brevibacterium lactofermentum*, *Candida brumptii*, *Candida catenulate*, *Candida mycoderma*, *Candida zeylanoides*, *Candida paludigena*, *Candida sonorensis*, *Candida utilis*, *Debaryomyces hansenii*, *Fusarium oxysporum*, *Humicola lanuginosa*, *Kloeckera apiculata*, *Kluyveromyces lactis*, *Kluyveromyces wickerhamii*, *Penicillium simplicissimum*, *Pichia anomala*, *Pichia besseyi*, *Pichia media*, *Pichia guilliermondii*, *Pichia inositolivora*, *Pichia stipidis*, *Saccharomyces bayanus*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Torulopsis Candida*, *Yarrowia lipolytica* или их смесь.

4. Состав по п.3, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой *E. coli*.

5. Состав по п.1, в котором состав представляет собой антиобледенитель.

6. Состав по п.1, в котором состав представляет собой охладитель для двигателя.

7. Состав по п.1, дополнительно включающий соединение натрия.

8. Состав, включающий смесь:

сукцината калия от 40 до 80 вес.%,

формиата калия от 10 до 30 вес.%,

ацетата калия от 10 до 30 вес.%,

от массы смеси в расчете на сухое вещество, в котором сукцинат калия присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% от массы смеси сукцината и формиата калия в расчете на сухое вещество.

9. Состав по п.8, в котором смесь получают, по меньшей мере частично, из ферментационной питательной среды, включающей, по меньшей мере, один источник углеводорода и, по меньшей мере, один продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм.

10. Состав по п.9, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой *Aspergillus niger*, *Corynebacterium glutamicum*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Veillonella parvula*, *Actinobacillus succinogenes*, *Mannheimia succiniciproducens*, *Anaerobiospirillum succiniciproducens*, *Paecilomyces varioti*,

Saccharomyces cerevisiae, Bacteroides fragilis, Bacteroides ruminicola, Bacteroides amylophilus, Alcaligenes eutrophus, Brevibacterium ammoniagenes, Brevibacterium lactofermentum, Candida brumptii, Candida catenulate, Candida mycoderma, Candida zeylanoides, Candida paludigena, Candida sonorensis, Candida utilis, Debaryomyces hansenii, Fusarium oxysporum, Humicola lanuginosa, Kloeckera apiculata, Kluyveromyces lactis, Kluyveromyces wickerhamii, Penicillium simplicissimum, Pichia anomala, Pichia besseyi, Pichia media, Pichia guilliermondii, Pichia inositolovora, Pichia stipidis, Saccharomyces bayanus, Schizosaccharomyces pombe, Torulopsis Candida, Yarrowia lipolytica или их смесь.

11. Состав по п.10, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой E. coli.

12. Состав по п.8, в котором состав представляет собой антиобледенитель.

13. Состав по п.8, в котором состав представляет собой охладитель для двигателя.

14. Состав по п.8, дополнительно включающий соединение натрия.

15. Водный состав, включающий смесь:

сукцината калия от 60 до 80 вес.%,

формиата калия от 10 до 20 вес.%,

ацетата калия от 10 до 20 вес.%,

принимая во внимание, что сумма процентных величин составляет 100%, и где смесь имеет концентрацию, составляющую от 30 до 60% в воде, в котором сукцинат калия присутствует в смеси в количестве, составляющем, по меньшей мере, 50% от массы смеси сукцината и формиата калия в расчете на сухое вещество, а суммарное процентное содержание ацетата калия и формиата калия является, по существу, одинаковым.

16. Состав по п.15, в котором смесь получают, по меньшей мере частично, из ферментационной питательной среды, включающей, по меньшей мере, один источник углевода и, по меньшей мере, один продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм.

17. Состав по п.16, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой Aspergillus niger, Corynebacterium glutamicum, Escherichia coli, Enterococcus faecalis, Veillonella parvula, Actinobacillus succinogenes, Mannheimia succiniciproducens, Anaerobiospirillum succiniciproducens, Paecilomyces varioti, Saccharomyces cerevisiae, Bacteroides fragilis, Bacteroides ruminicola, Bacteroides amylophilus, Alcaligenes eutrophus, Brevibacterium ammoniagenes, Brevibacterium lactofermentum, Candida brumptii, Candida catenulate, Candida mycoderma, Candida zeylanoides, Candida paludigena, Candida sonorensis, Candida utilis, Debaryomyces hansenii, Fusarium oxysporum, Humicola lanuginosa, Kloeckera apiculata, Kluyveromyces lactis, Kluyveromyces wickerhamii, Penicillium simplicissimum, Pichia anomala, Pichia besseyi, Pichia media, Pichia guilliermondii, Pichia inositolovora, Pichia stipidis, Saccharomyces bayanus, Schizosaccharomyces pombe, Torulopsis Candida, Yarrowia lipolytica или их смесь.

18. Состав по п.17, в котором продуцирующий карбоновую кислоту микроорганизм представляет собой E. coli.

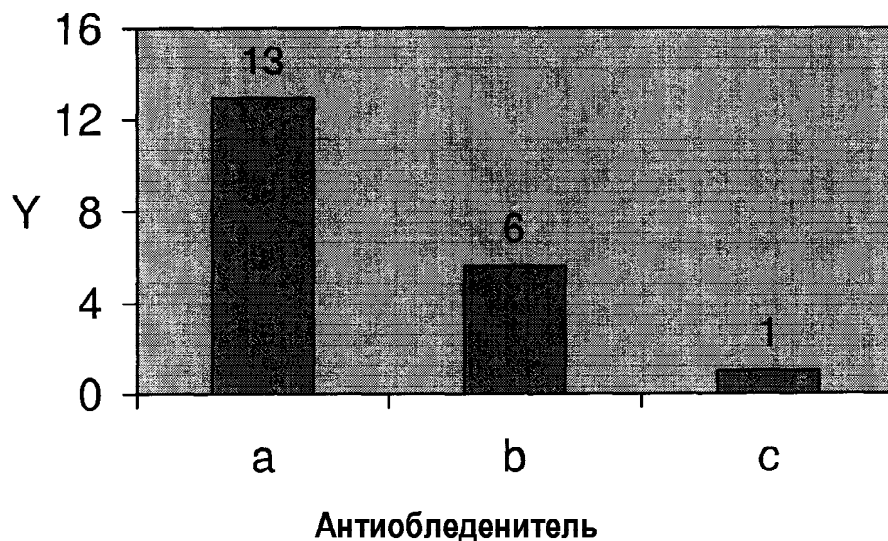
19. Состав по п.15, в котором состав представляет собой антиобледенитель.

20. Состав по п.15, в котором состав представляет собой охладитель для двигателя.

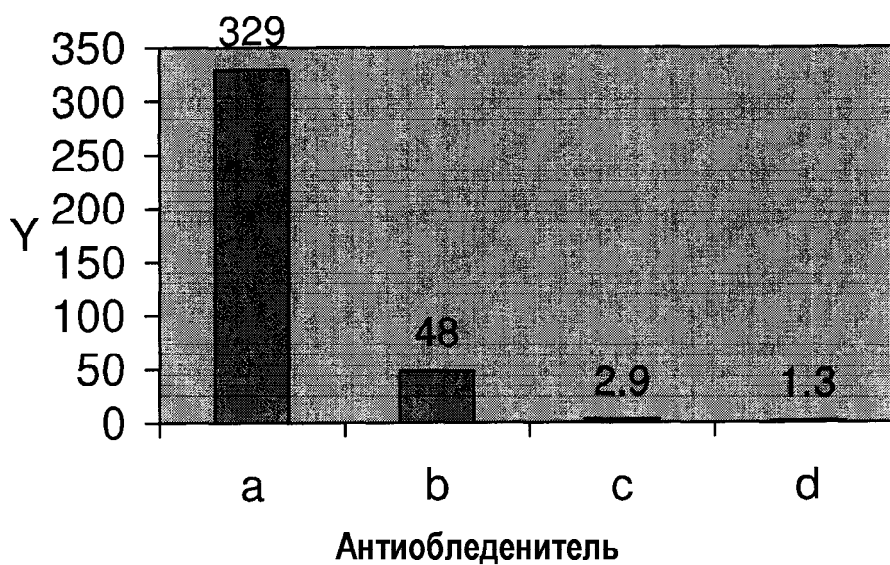
21. Состав по п.15, дополнительно включающий соединение натрия.

22. Состав по п.1, в котором компоненты смеси не продуцируют или получают посредством ферментации.

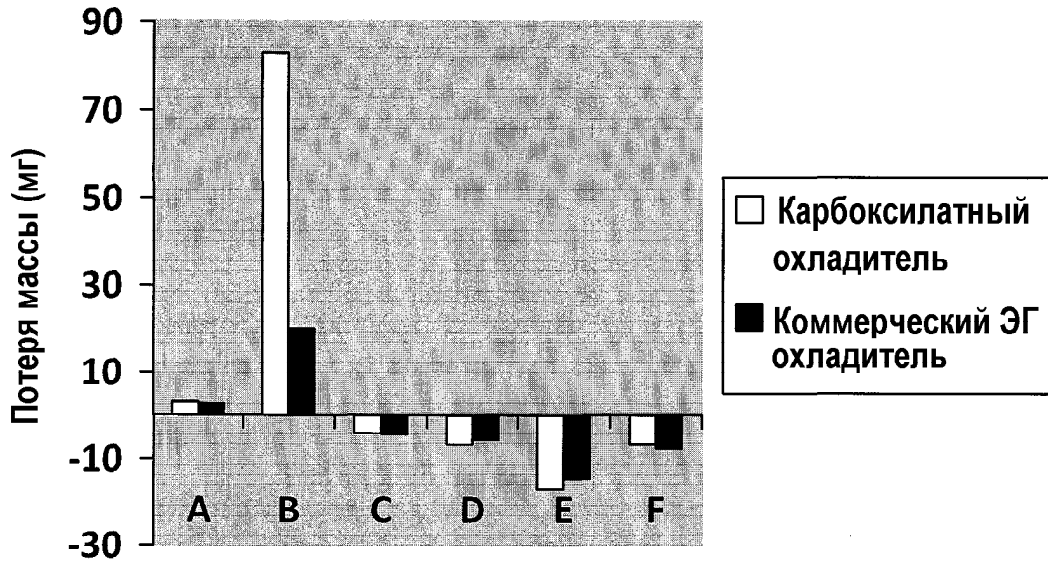
23. Состав по п.1, в котором компоненты смеси продуцируют или получают из янтарной кислоты, продуцированной ферментацией.



ФИГ.1 (Известный состав)



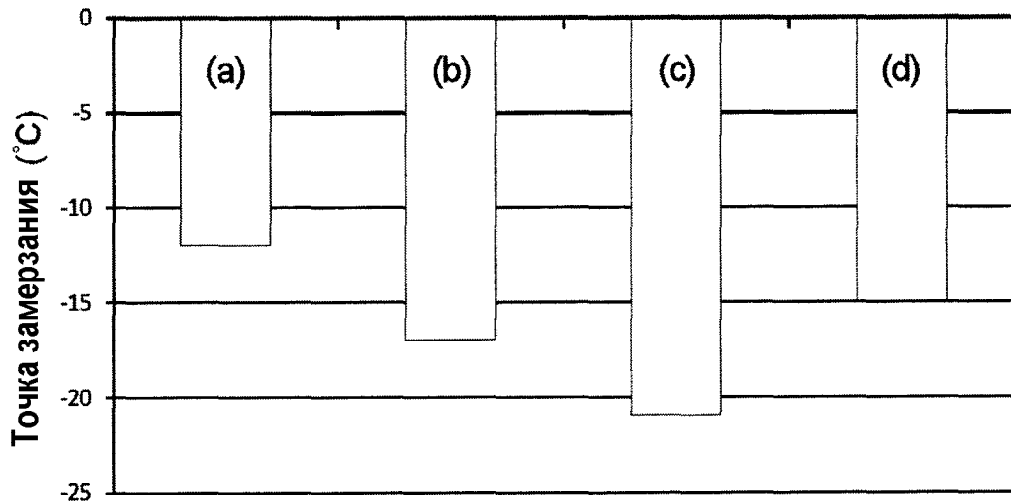
ФИГ.2 (Известный состав)



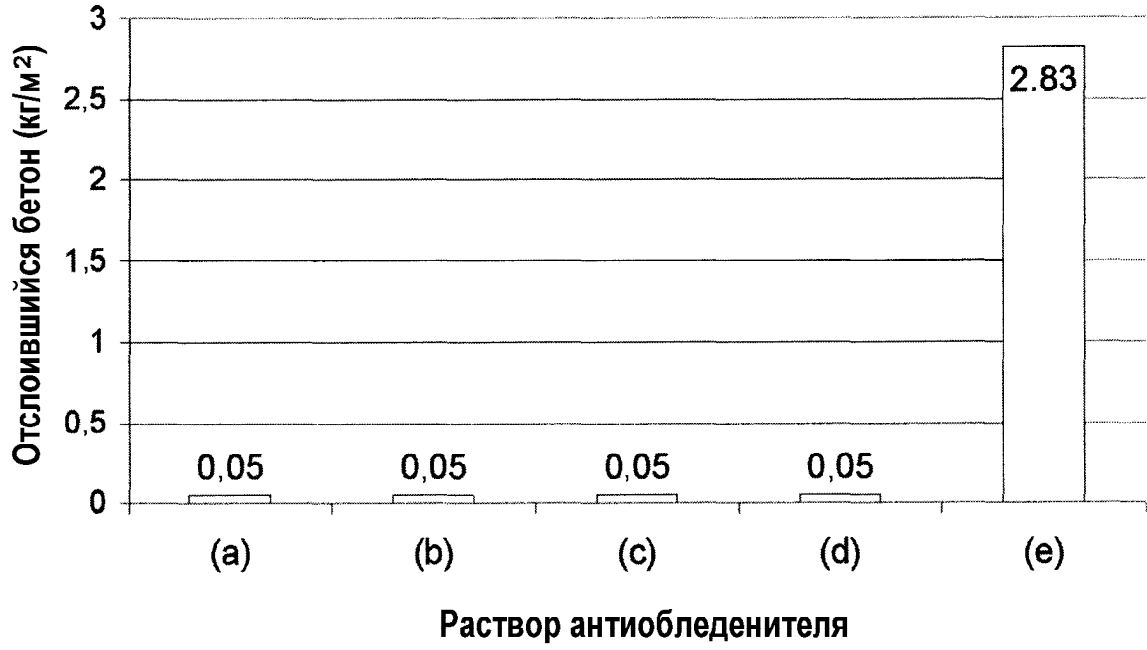
Металлы блоков двигателя

ФИГ.3 (Известный состав)

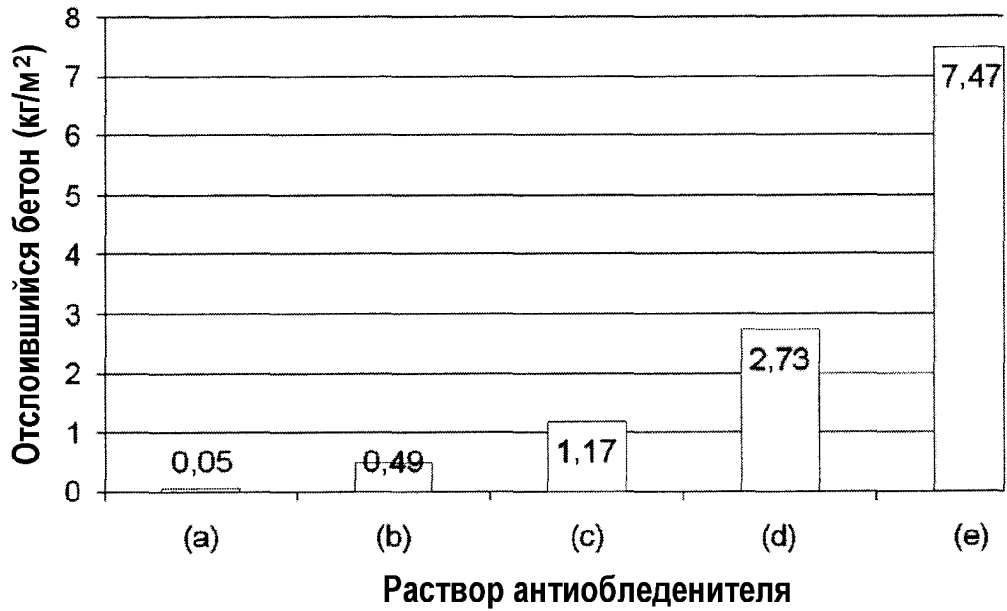
Раствор антиобледенителя



ФИГ.4

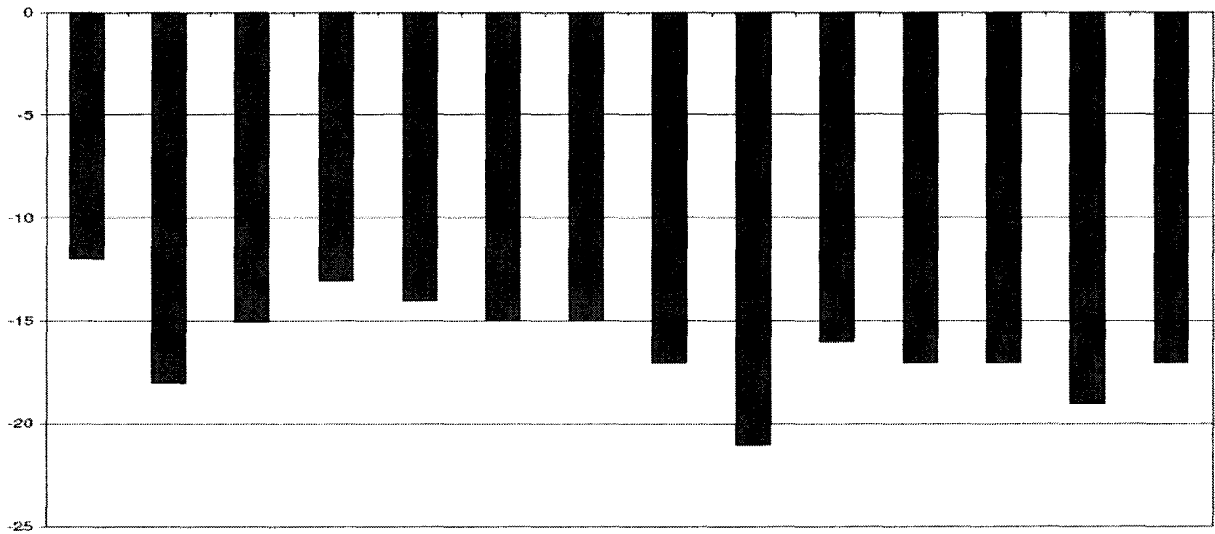


ФИГ.5



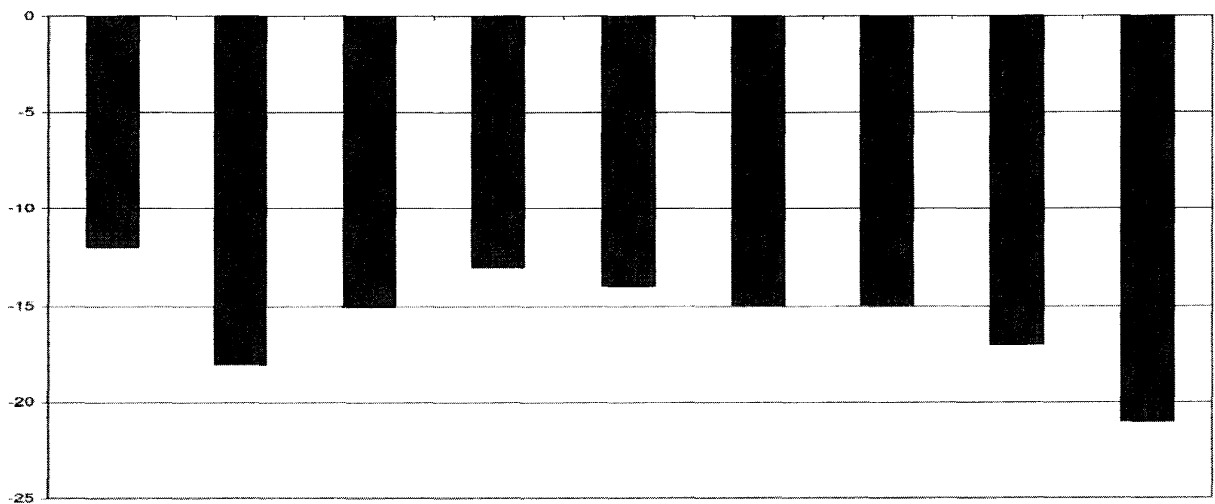
ФИГ.6

Точка замерзания (°C) карбоксилатных составов при их содержании, составляющем 25% вес. в воде



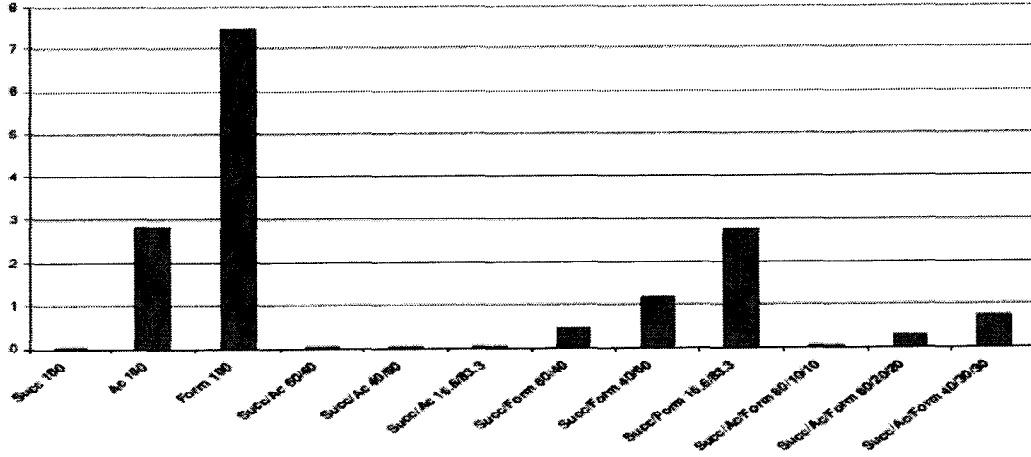
ФИГ.7

Точка замерзания (°C) бинарных карбоксилатных составов при их содержании, составляющем 25% вес. в воде



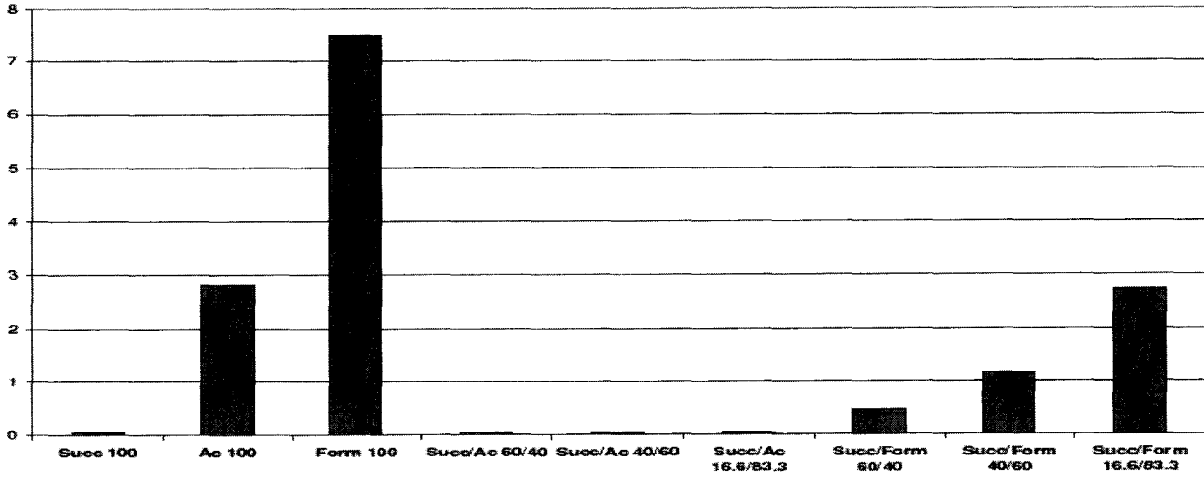
ФИГ.8

Отслаивание бетона (кг/м²) под воздействием карбоксилатных составов при их содержании, составляющем 25% вес. в воде



ФИГ.9

Отслаивание бетона (кг/м²) под воздействием бинарных карбоксилатных составов при их содержании, составляющем 50% вес. в воде



ФИГ.10