

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2853956

**СОСТАВ ГИДРОЗАБОЙКИ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ
РЕСПИРАБЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ПЫЛИ**

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Коршунов Геннадий Иванович (RU), Корнев Антон Владимирович (RU), Каримов Артур Маратович (RU)*

Заявка № **2025117321**

Приоритет изобретения **24 июня 2025 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **26 декабря 2025 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **24 июня 2045 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21F 5/06 (2025.08); C09K 3/22 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025117321, 24.06.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.06.2025

Дата регистрации:
26.12.2025

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 24.06.2025

(45) Опубликовано: 26.12.2025 Бюл. № 36

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Коршунов Геннадий Иванович (RU),
Корнев Антон Владимирович (RU),
Каримов Артур Маратович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2766337 C1, 15.03.2022. RU
2788833 C1, 24.01.2023. RU 2808060 C1,
22.11.2023. RU 2784756 C1, 29.11.2022. RU
2758145 C1, 26.10.2021. RU 2051763 C1, 10.01.1996.
CN 105567166 A, 11.05.2016. CN 117304876 A,
29.12.2023. КОРШУНОВ Г.И. и др.
Исследование смачивающей способности
поверхностно активных веществ для
подавления респираторной фракции пыли
(см. прод.)

(54) СОСТАВ ГИДРОЗАБОЙКИ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ РЕСПИРАБЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ПЫЛИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к составам гидрозабойки для подавления респираторной фракции пыли. Техническим результатом является повышение эффективности пылеподавления при производстве массовых взрывов на гранитных

карьерах. Состав включает поверхностно-активные вещества, такие как каприлил/каприл глюкозид и кокоамфодиацетат натрия, а также дистиллированную воду. 2 табл.

(56) (продолжение):

при производстве массовых взрывов, XXI ВЕК: ИТОГИ ПРОШЛОГО И ПРОБЛЕМЫ НАСТОЯЩЕГО ПЛЮС, т. 13, номер 1(65), 2024, всего 262 с., с.113-118.

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)

2 853 956 ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
E21F 5/06 (2006.01)
C09K 3/22 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21F 5/06 (2025.08); C09K 3/22 (2025.08)

(21)(22) Application: **2025117321, 24.06.2025**

(24) Effective date for property rights:
24.06.2025

Registration date:
26.12.2025

Priority:

(22) Date of filing: **24.06.2025**

(45) Date of publication: **26.12.2025** Bull. № 36

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet
imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenziornyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Korshunov Gennadii Ivanovich (RU),
Kornev Anton Vladimirovich (RU),
Karimov Artur Maratovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia "Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II" (RU)**

(54) **COMPOSITION OF STEMMING FOR SUPPRESSING RESPIRABLE DUST FRACTION**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: invention relates to compositions of stemming for suppressing respirable dust fraction. Composition includes surfactants, such as caprylyl/capryl glucoside and sodium cocoamphodiacetate, as

well as distilled water.

EFFECT: increasing the effectiveness of dust suppression during mass blasting at granite quarries.

1 cl, 2 tbl

RU 2 853 956 C1

RU 2 853 956 C1

Изобретение относится к составам, предназначенным для подавления гранитной пыли на карьерах при производстве буровзрывных работ, на карьерных автодорогах, при проведении погрузочно-разгрузочных работ и других технологических работ, также может использоваться в различных отраслях, применяющих буровзрывные работы для дробления массивов горных пород.

Известен состав для пылеподавления (авторское свидетельство SU № 861645, опубл. 07.09.1981), который может использоваться для борьбы с пылью в горной промышленности, включающий поверхностно-активное вещество (ПАВ) и воду, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности пылеподавления и снижения загрязнения окружающей среды поверхностно-активными веществами, состав содержит в качестве поверхностно-активного вещества циклимид.

Недостатком данного состава является низкая скорость смачивания навески гранитной пыли и как следствие низкая эффективность пылеподавления, обусловленная применением амфотерного ПАВ циклимида, не обладающего высокой смачивающей способностью.

Известен состав для пылеподавления (авторское свидетельство SU № 900028, опубл. 23.01.1982), предназначенный для снижения концентрации пыли в воздухе рабочей зоны при добыче и переработке кварца и кварцсодержащих горных пород и состоящий из полиэтиленimina с молекулярной массой 60000, бутил-фенола и воды.

Недостатком данного состава являются большое различие в молекулярных массах компонентов, что приводит к необходимости постоянного перемешивания состава.

Известен состав для пылеподавления (авторское свидетельство SU № 945478, опубл. 23.07.1982), включающий смачиватель тринатрийфосфат и воду и используемый для снижения остаточной запыленности при ведении подземных горных работ по добыче угля.

Недостатком данного состава является низкая скорость смачивания навески гранитной пыли и как следствие низкая эффективность пылеподавления, обусловленная применением анионогенного ПАВ тринатрийфосфата, не обладающего высокой смачивающей способностью.

Известен пылеподаватель для обработки мелкозернистых материалов (патент RU № 2690925, опубл. 06.06.2019), позволяющий снизить пылевыделение золы, шлаков, угля, калийных и других удобрений, глинистых и графитовых порошков при транспортировке и состоящий из формальдиоксанового спирта, карбоксиметилцеллюлозы, воды и смачивателя ОП-10.

Недостатком данного состава является многокомпонентность и большое различие в молекулярных массах компонентов, что приводит к необходимости постоянного перемешивания состава для его применения.

Известен состав для пылеподавления (патент RU № 2766337, опубл. 15.03.2022), принятый за прототип, предназначенный для борьбы с пылеобразованием на карьерах, автодорогах и предотвращения пыления различных мелкозернистых материалов - золы, угля, шлаков, калийных и других удобрений, также применяемый для пылеподавления в горнорудной, угольной, строительной и других отраслях промышленности и состоящий из неионогенного ПАВ, поливинилацетата и воды.

Недостатком данного состава является низкая скорость смачивания навески гранитной пыли и как следствие низкая эффективность пылеподавления, обусловленная длительным временем смачивания навески неионогенным ПАВ полиэтиленгликоль 400 (ПЭГ 400).

Техническим результатом является повышение эффективности пылеподавления при

производстве массовых взрывов на гранитных карьерах.

Технический результат достигается тем, что в качестве полиглюкозид используют каприлил/каприл глюкозид, в качестве амфотерный ПАВ - кокоамфодиацетат натрия, а в качестве воды - дистиллированную воду, при следующем соотношении компонентов,

5

мас. %:

каприлил/каприл глюкозид	0,255-0,595,
кокоамфодиацетат натрия	0,035-0,115,
дистиллированная вода	остальное

10

Заявляемый состав включает в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

- каприлил/каприл глюкозид 0,365-0,595 масс.%, CAS 161074-97-1, например, продукта, продаваемого под наименованием Plantacare KE 3711® в компании Cognis;

- кокоамфодиацетат натрия 0,035-0,115 масс.%, CAS 68650-39-5; например, продукта, продаваемого под наименованием Cola®Teric CDCX-LV в компании Scribd;

15

- дистиллированная вода остальное, выпускаемая по ГОСТ Р 58144-2018.

Технический результат достигается тем, что в качестве неионогенного ПАВ используют каприлил/каприл глюкозид, в качестве амфотерного ПАВ - кокоамфодиацетат натрия и дистиллированную воду, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

20

каприлил/каприл глюкозид	0,365-0,595,
кокоамфодиацетат натрия	0,035-0,115,
дистиллированная вода	остальное

25

Каприлил/каприл глюкозид - неионогенное поверхностно-активное вещество, эфир глюкозы, получаемый из жирных спиртов и глюкозы растительного происхождения. Выпускается в виде жидкости от бесцветной до желтоватой. Его свойства включают: снижение поверхностного натяжения, смачивание, диспергирование и совместимость, особенно вспенивание. Он также обладает превосходной щелочной и электролитной устойчивостью и может солиubilизировать другие ингредиенты. Является

30

низкотоксичным и полностью биоразлагаемым продуктом.

Кокоамфодиацетат натрия синтетическое амфотерное поверхностно-активное вещество, жидкое вещество светлого цвета, с низкой вязкостью, является загустителем, усиливает пенообразующую способность даже в жесткой и морской воде и при наличии

35

масла. Дистиллированная вода, очищенная от растворённых в ней минеральных солей, органических веществ и других примесей путём дистилляции.

Поверхностно активные вещества были выбраны по результатам лабораторных исследований смачивающей способности ПАВ результаты, которых представлены в таблице 2. Лабораторные исследования включали в себя: отбор проб гранитной пыли с карьера «Гавриловский»; лабораторный анализ гранулометрического состава пыли; подготовка навесок гранитной пыли фракции 63 мкм; выбор ПАВ и проводились методом пленочной флотации в соответствии с СТО 00173769-005-2014. Сравнительный анализ времени смачивания навески гранитной пыли различными ПАВ показал, что каприлил/каприл глюкозид обладает наименьшим временем смачивания среди

40

неионогенных ПАВ, а амфотерный ПАВ кокоамфодиацетат натрия эффективнее кокомидопропил бетаина при высоких концентрациях раствора. Состав гидрозабойки подготовленный из этих веществ обеспечивает наименьшее время смачивания по сравнению с аналогами.

Таблица 2 - Результаты лабораторных исследований смачивающей способности

№	Наименование вещества	Время смачивания навески пыли при различной концентрации, с				
		1%	0,5%	0,1%	0,05%	0,01%
5	1 Неонол АФ 9-12	23,51	41,8	82,22	Н/С	Н/С
	2 Заслон	12,48	19,81	25,49	49,26	Н/С
	3 Эльфор М	11,51	16,32	21,57	44,71	92,07
	4 Лауретсульфат натрия	4,48	6,81	13,55	18,47	27,97
	5 Лаурилсульфат натрия	5,84	6,98	9,12	12,40	Н/С
	6 Триполифосфат натрия	56,97	130,22	Н/С	Н/С	Н/С
10	7 Каприлил/каприл глюкозид	3,48	4,63	7,5	18,98	69,82
	8 Кокоамфодиацетат натрия	4,81	8,20	16,39	64,88	Н/С
	9 Кокомидопропилбетаин	5,62	7,87	13,82	25,02	49,11
	10 Кокоглюкозид	4,31	6,57	17,51	41,43	55,9
	11 Кокосульфат натрия	8,30	18,57	33,61	Н/С	Н/С
	12 Децилглюкозид	4,35	8,82	12,12	21,89	56,46
15	13 Лаурилглюкозид	3,98	5,49	11,34	18,98	29,19
	14 ПЭГ 7	6,93	8,39	11,72	14,14	21,62
	15 ПЭГ 40	29,41	46,28	Н/С	Н/С	Н/С
	16 ПЭГ 400	46,52	101,21	Н/С	Н/С	Н/С

Состав гидрозабойки для подавления респиральной фракции пыли приготавливаются следующим образом. В реактор наливают дистиллированную воду, в которую добавляют кокоамфодиацетат натрия с массовой концентрацией от 0,035 до 0,115 масс.%, и каприлил/каприл глюкозид с массовой концентрацией от 0,365 до 0,595 масс.%, затем перемешивают.

Состав гидрозабойки для подавления респиральной фракции пыли поясняется следующими примерами.

Пример 1. Состав гидрозабойки для подавления респиральной фракции пыли гранитных пород, представленный в таблице 1, приготавливают следующим образом. В лабораторную посуду с дистиллированной водой 99,5 масс.% порционно добавляется неионогенный ПАВ каприлил/каприл глюкозид в количестве 0,345 масс.% до полного разбавления. Далее в раствор вводят амфотерный ПАВ кокоамфодиацетат натрия с содержанием в количестве 0,155 масс.% до полного разбавления. Концентрация состава равняется 0,5%.

Таблица 1 - Предлагаемые составы гидрозабойки

№	Компоненты состава гидрозабойки, масс.%				
	Каприлил/каприл глюкозид	Кокоамфодиацетат натрия	Вода	Концентрация состава, %	Время смачивания, с
	2	3	4	5	6
	0,345	0,155	99,5	0,5	4,52
	0,365	0,135	99,5	0,5	4,06
	0,385	0,115	99,5	0,5	3,65
40	0,405	0,095	99,5	0,5	3,61
	0,425	0,075	99,5	0,5	3,58
	0,445	0,055	99,5	0,5	3,60
	0,465	0,035	99,5	0,5	3,62
	0,485	0,015	99,5	0,5	3,71
45	0,5	0	99,5	0,5	4,63
	0	0,5	99,5	0,5	8,20
	0,255	0,045	99,7	0,3	4,88
	0,34	0,06	99,6	0,4	4,63
	0,51	0,09	99,4	0,6	3,48
	0,595	0,105	99,3	0,7	3,39

15	0,68	0,12	99,2	0,8	3,31
16	0,765	0,135	99,1	0,9	3,24

Пример 2. Состав гидрозабойки получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

5

Каприлил/каприл глюкозид	0,365
Кокоамфодиацетат натрия	0,135
Вода	остальное

Пример 3. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

10

Каприлил/каприл глюкозид	0,385
Кокоамфодиацетат натрия	0,115
Вода	остальное

15

Пример 4. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

20

Каприлил/каприл глюкозид	0,405
Кокоамфодиацетат натрия	0,095
Вода	остальное

Пример 5. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

25

Каприлил/каприл глюкозид	0,425
Кокоамфодиацетат натрия	0,075
Вода	остальное

Пример 6. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород, гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

30

Каприлил/каприл глюкозид	0,445
Кокоамфодиацетат натрия	0,055
Вода	остальное

35

Пример 7. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

40

Каприлил/каприл глюкозид	0,465
Кокоамфодиацетат натрия	0,035
Вода	остальное

Пример 8. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 1, при концентрации состава 0,5% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

45

Каприлил/каприл глюкозид	0,485
Кокоамфодиацетат натрия	0,015
Вода	остальное

Пример 9. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, при смешивании в лабораторной посуде дистиллированной воды 99,5 масс.% и каприлил/каприл глюкозида который, порционно добавляется в количестве 0,5 масс.% до полного разбавления. Концентрация состава 0,5% (таблица 1):

Каприлил/каприл глюкозид	0,5
Вода	остальное

Пример 10. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, при смешивании в лабораторной посуде дистиллированной воды 99,5 масс.% и кокоамфодиацетата натрия который, порционно добавляется в количестве 0,5 масс.% до полного разбавления. Концентрация состава 0,5% (таблица 1):

Кокоамфодиацетат натрия	0,5
Вода	остальное

Пример 11. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород, приготавливают следующим образом. В химический стакан порционно добавляется неионогенный ПАВ каприлил/каприл глюкозид в количестве 0,255 масс.% и амфотерный ПАВ кокоамфодиацетат натрия с содержанием в количестве 0,045 масс.%, после чего вводится дистиллированная вода 99,7 масс.% до полного разбавления. Концентрация состава равняется 0,3% (таблица 1).

Пример 12. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 6, при концентрации состава 0,4% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

Каприлил/каприл глюкозид	0,34
Кокоамфодиацетат натрия	0,06
Вода	остальное

Пример 13. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 6, при концентрации состава 0,6% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

Каприлил/каприл глюкозид	0,51
Кокоамфодиацетат натрия	0,09
Вода	остальное

Пример 14. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 6, при концентрации состава 0,7% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

Каприлил/каприл глюкозид	0,595
Кокоамфодиацетат натрия	0,105
Вода	остальное

Пример 15. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 6, при концентрации состава 0,8% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

Каприлил/каприл глюкозид	0,68
Кокоамфодиацетат натрия	0,12
Вода	остальное

Пример 16. Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли гранитных пород получается, как в примере 6, при концентрации состава 0,9% и следующем соотношении масс.% (таблица 1):

5	Каприлил/каприл глюкозид	0,765
	Кокоамфодиацетат натрия	0,135
	Вода	остальное

Гранитная пыль для исследования собиралась в специальные пылесборники на карьере «Гавриловский», поселок Гаврилово, Ленинградская область, установленные на расстоянии 50 м от места производства массового взрыва. Осажденные частицы пыли анализировались на гранулометрический состав с помощью Samsiser XT, плотность частиц пыли составляла 2,70 г/см³, содержала в своем составе 60% диоксида кремния, для лабораторного исследования выбиралась фракция пыли менее 63 мкм. Навеска пыли весом 10 мг высыпалась в 100 мл подготовленного раствора, время осаждения частиц пыли в растворе определялось визуальным методом. Время смачивания определяет эффективность подавления пыли данным раствором.

Эффективность предлагаемого состава гидрозабойки доказана лабораторными исследованиями: состав гидрозабойки и ее оптимальная концентрация определялись методом пленочной флотации.

Заявленный состав гидрозабойки сразу после приготовления визуально выглядит как прозрачная жидкость.

Состав по примерам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 изготавливался при концентрации 0,5% поверхностно-активных веществ, но с разными соотношениями компонентов. Время смачивания незначительно отличается, самое малое время смачивания наблюдается в составе номер 5 при соотношении компонентов: 0,425 масс.% каприлил/каприл глюкозида и 0,075 масс.% кокоамфодиацетата натрия, остальное вода.

Состав по примеру 9 изготавливается при концентрации 0,5% каприлил/каприл глюкозида, без добавления кокоамфодиацетата натрия, время смачивания значительно выше.

Состав по примеру 10 изготавливается при концентрации 0,5% кокоамфодиацетат натрия, без добавления карлил/каприл глюкозида, более 8 секунд.

Состав по примерам 11, 12, изготавливается при одинаковом соотношении компонентов, но с разной концентрацией поверхностно-активных веществ в растворе от 0,3 до 0,4 %. Время смачивания растворов 11 и 12 существенно выше по сравнению с составом 3, при концентрации 0,5%.

Состав по примерам 13 и 14 изготавливается при одинаковом соотношении компонентов, но с разной концентрацией поверхностно-активных веществ в растворе от 0,6 до 0,7 %. Время смачивания растворов 13 и 14 незначительно ниже по сравнению с составом 3, однако требует большего расхода поверхностно-активного вещества.

Состав по примерам 15 и 16 изготавливается при одинаковом соотношении компонентов, но с разной концентрацией поверхностно-активных веществ в растворе от 0,8 до 0,9 %. Время смачивания растворов 15 и 16 незначительно ниже по сравнению с составом 3, однако требует существенно большего расхода поверхностно-активного вещества, что является нецелесообразным.

Использование предлагаемого состава гидрозабойки при производстве массовых взрывов на гранитных карьерах позволит эффективно смачивать и подавлять гранитную пыль, в том числе респирабельной фракции за счет применения в составе неионогенных и амфотерных ПАВ, которые снижают поверхностное натяжение воды и повышают

адгезию, что приводит к снижению времени смачивания и осаждения пылевых частиц.

Повышение эффективности подавления гранитной пыли образующейся при производстве массовых взрывов на гранитных карьерах достигается за счет добавления в состав гидрозабойки скважин поверхностно-активных веществ, неионогенного каприлил/каприл глюкозида и амфотерного кокоамфодицетата натрия.

(57) Формула изобретения

Состав гидрозабойки для подавления респирабельной фракции пыли, включающий полиглюкозид, амфотерное ПАВ и воду, отличающийся тем, что в качестве полиглюкозида используют каприлил/каприл глюкозид, в качестве амфотерного ПАВ – кокоамфодицетат натрия, а в качестве воды – дистиллированную воду, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

каприлил/каприл глюкозид	0,255-0,595
кокоамфодицетат натрия	0,035-0,115
дистиллированная вода	остальное