

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044088**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.07.21**

(51) Int. Cl. **C04B 28/14** (2006.01)  
**C04B 40/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202190301**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.10.26**

---

(54) **НЕ СОДЕРЖАЩАЯ БОР ДОБАВКА ПРОТИВ ПРОВИСАНИЯ ДЛЯ ГИПСОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

---

(43) **2021.07.08**

(56) WO-A1-2017092837  
US-A1-2018290928  
GB-A-1226333

(86) **PCT/EP2018/000492**

(87) **WO 2020/083457 2020.04.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КНАУФ ГИПС КГ (DE)**

(72) Изобретатель:  
**Пичман Бернд, Штайнбауэр Михаэль,  
Вайганд Давид, Кёлер Верена, Кёлер  
Юлиана (DE)**

(74) Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к добавке против провисания для получения формованных гипсовых изделий. Предложенная добавка не содержит бор и содержит L-винную кислоту и/или L-тарtrato и соединение для повышения pH.

**B1**

**044088**

**044088**

**B1**

Изобретение относится к добавке против провисания для гипсовых строительных материалов. В частности, изобретение относится к добавке для гипсовых строительных материалов, которая увеличивает устойчивость к провисанию гипсовых строительных материалов и которая не содержит бор.

Из уровня техники известны добавки, которые увеличивают устойчивость к провисанию формованных гипсовых изделий, в частности гипсокартона. Явление провисания в случае гипсовых плит и, в частности, под действием тепла и влаги, давно известно. Например, в DE 17 71 017 B2 описано применение винной кислоты для снижения провисания формованных гипсовых изделий. Более высокие результаты достигнуты с применением полифосфатов, в частности STMP (триметафосфата натрия), см., например, WO 99/08978.

Кроме того, из уровня техники известны комбинации различных реагентов. Например, в US 2006/0048680 A1 описано применение комбинации винной кислоты с борной кислотой или боратами в качестве добавки для увеличения устойчивости к провисанию. Кроме того, могут быть включены фосфаты щелочных металлов или фосфаты щелочноземельных металлов, например, STMP.

В WO 2017/092837 A1 описана добавка против провисания, содержащая борную кислоту и/или соли борной кислоты, винную кислоту и/или соли винной кислоты и цемент.

Недавно промышленное применение борсодержащих реагентов стало предметом непрекращающихся дискуссий вследствие невозможности исключения серьезной опасности для здоровья. Правила безопасности, например, Европейские правила REACh, в будущем могут исключить или существенно ограничить применение таких соединений. Таким образом, необходимы добавки, не содержащие бор.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение дополнительной добавки для улучшения устойчивости к провисанию формованных гипсовых изделий, которая не содержит STMP или борную кислоту, или бораты. Кроме того, предложены формованные гипсовые изделия и способ получения формованных гипсовых изделий такого типа, причем указанные гипсовые изделия не содержат ни STMP, ни борную кислоту или бораты.

Указанная задача решена посредством добавки против провисания по п.1, формованного гипсового изделия по п.6 и способа получения формованного гипсового изделия по п.7. Признаки и преимущественные варианты реализации настоящего изобретения описаны в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

Термин "добавка" использован в качестве включающего термина для компонентов гипсового раствора, которые положительно влияют на устойчивость к провисанию готового формованного гипсового изделия. Указанная добавка не обязательно должна представлять собой предварительно изготовленную смесь, и в гипсовый раствор также можно добавлять ее отдельные компоненты.

Формованное гипсовое изделие представляет собой изделие определенной формы, полученное, главным образом, из гипса, т.е. имеющее содержание гипса более 50 мас.%, предпочтительно более 85 мас.%. Формованное гипсовое изделие предпочтительно представляет собой гипсокартон.

Добавка против провисания представляет собой композицию, которая при использовании в формованном гипсовом изделии снижает или препятствует провисанию изделия, т.е. ползучести гипса, что означает пластическую деформацию вследствие нагрузки, действующей на формованное гипсовое изделие. Нагрузка может представлять собой любую силу, действующую на изделие, например, силу тяжести.

Добавка против провисания для получения формованных гипсовых изделий представляет собой соединение для применения при производстве формованных гипсовых изделий в качестве агента против провисания.

Соответственно, добавка против провисания для получения формованных гипсовых изделий содержит L-винную кислоту (левовращающую винную кислоту) и/или L-тарtrato и соединение для повышения pH, но не содержит борсодержащие соединения, такие как, например, борная кислота или бораты. Предложенная добавка по существу не содержит бор, т.е. в ней нет специально добавленных борсодержащих соединений. Предпочтительно, готовая суспензия, в которой использована добавка против провисания, также по существу не содержит бор. Соединение для повышения pH предпочтительно может представлять собой цемент, особенно портландцемент. Однако могут быть использованы также другие вещества для повышения pH, например, негашеная известь или белый цемент.

Предпочтительно, предложенная добавка содержит определенное количество L-винной кислоты/L-тарtrato и определенное количество соединения для повышения pH (цемента) в соотношении (в пересчете на массу) от 1:1 до 1:10, предпочтительно от 1:2 до 1:5.

L-Винная кислота и/или соли L-винной кислоты (L-тарtrato) содержатся в указанной добавке в количестве от 0,001 до 0,1% по массе, предпочтительно от 0,01 до 0,05% по массе относительно массы кальцинированного гипса, в котором она использована.

Например, в качестве соединения для повышения pH можно использовать портландцемент. В соответствии с одним вариантом реализации настоящего изобретения, цемент содержится в количестве от 0,05 до 0,5% по массе, предпочтительно от 0,08 до 0,25% по массе относительно массы кальцинированного гипса, в котором использована указанная добавка.

Настоящее изобретение также относится к формованным гипсовым изделиям, в частности к гипсовым плитам, таким как гипсокартон, которые получены из суспензии, состоящей по меньшей мере из

кальцинированного гипса, воды и добавки против провисания для получения формованных гипсовых изделий из затвердевшего гипса. Предложенная добавка против провисания содержит или включает вышеописанные вещества, в частности, винную кислоту и/или тартраты и соединение для повышения pH, но не борсодержащие соединения.

Настоящее изобретение дополнительно относится к способу получения формованного гипсового изделия, в частности гипсокартона, включающему стадии смешивания кальцинированного гипса с водой и добавкой против провисания, придания формы гипсовому изделию и необязательно сушки формованного гипсового изделия с получением формованных гипсовых изделий из затвердевшего гипса. Предложенная добавка содержит вышеописанные компоненты, в частности винную кислоту и/или тартраты и соединение для повышения pH, но не борсодержащие соединения.

Настоящее изобретение более подробно описано далее с помощью иллюстративных вариантов реализации.

Проводили испытания на конвейерной линии с использованием добавок разного состава для улучшения устойчивости гипсокартона к провисанию. Полученные гипсокартонные плиты состояли из вспененной гипсовой сердцевины, заключенной в оболочку из рулонного картона. Плиты получали обычным образом, т.е. сначала получали суспензию из бета-полугидрата, воды, соответствующей добавки против провисания и дополнительных добавок, в частности ускорителя и вспененного раствора поверхностно-активного вещества. Поскольку винная кислота замедляет скорость схватывания гипсового раствора, добавляемое количество ускорителя выбирали таким образом, чтобы обеспечивать примерно одинаковое время схватывания для разных растворов. В качестве ускорителя использовали тонкоизмельченный, т.е. порошкообразный дигидрат сульфата калия. Выбор ускорителя не является критичным в пределах объема настоящего изобретения и, следовательно, можно использовать также другие ускорители, известные специалистам в данной области техники.

Для определения провисания полученных гипсокартонных плит из них вырезали образцы размером 10 см×67 см в определенных положениях плиты, см. фигуру. Из каждой исследуемой плиты вырезали три продольных образца (RL = правый продольный, ML = средний продольный и LL = левый продольный) и три поперечных образца (RQ = правый поперечный, MQ = средний поперечный и LQ = левый поперечный). Продольные образцы вырезали из исследуемых плит так, что их продольная длина совпала с направлением изготовления плит. Поперечные образцы вырезали из исследуемых плит так, что их продольная длина была перпендикулярна направлению изготовления плит. В каждом случае один образец (ML, MQ) брали из середины плиты, т.е. на равном расстоянии от двух продольных краев плиты, и в каждом случае один образец (LL, LQ и RL, RQ) брали из той части плиты, которая расположена ближе к левому или правому краю плиты, соответственно.

Полученные таким образом образцы затем сушили в вертикальном положении на их продольной кромке в сушильном шкафу до достижения постоянной массы и определяли нулевое значение для определения провисания (исходное провисание) с помощью точного измерителя глубины в середине образца.

Образцы выдерживали с опорой на кромку (расстояние между опорами: 60 см) в климатической камере при 20 +/- 1°C и относительной влажности 90 +/- 1% в течение 7 дней. Затем снова измеряли провисание таким же образом, как описано выше, и определяли абсолютное значение, вычитая исходное провисание. Значения для трех продольных образцов и значения для трех поперечных образцов из каждой плиты в каждом случае усредняли.

В таблице представлены установленные значения провисания. Исследованные плиты получали в разные дни, поэтому образцы можно разделить на 4 группы: V15 - V19, V20 - V26, V27 - V33 и V34 - V39. Для каждого образца вырезали копии из двух гипсокартонных плит, и проводили испытания копий на провисание в различных экспериментах. Каждый эксперимент начинали с испытания на плитах, полученных с внутренней "стандартной" добавкой против провисания, т.е. с 0,03 мас.% STMP, 0,1 мас.% цемента и 0,05 мас.% бороной кислоты, каждое значение относительно массы гипса, использованного для получения соответствующих плит. В столбцах справа от "столбца стандартных значений" представлены результаты экспериментов с другим составом добавок против провисания, компоненты которых указаны. DL- или L-винную кислоту использовали в количестве 0,03 мас.%; борную кислоту использовали в количестве 0,05 мас.% и цемент всегда использовали в количестве 0,1 мас.%, все значения относительно количества гипса, использованного для получения соответствующей плиты.

Сокращения "продольн. 1" и "поперечн. 1" относятся к продольным и поперечным образцам (см. выше) первого эксперимента. "Продольн. 2" и "поперечн. 2" относятся к продольным и поперечным образцам второго эксперимента. Под значениями отдельных замеров приведены усредненные значения двух замеров для каждого образца, сокращенно обозначенные как "0 продольн." или "0 поперечн.". "00 продольн." и "00 поперечн." означают среднее арифметическое для всех продольных образцов или для всех поперечных образцов в данном испытании, т.е. без учета части плиты, из которой они вырезаны. В нижней строке указано среднее значение для всех измерений в одном испытании.

Все образцы получали одинаковым образом, и они содержали одинаковые ингредиенты, кроме использованных добавок против провисания.

Образцы, содержащие DL-винную кислоту, цемент и борную кислоту (V38), проявляли, в среднем,

немного более низкое провисание, чем все образцы, полученные с использованием внутреннего стандарта, т.е. STMP, цемент и борную кислоту (V15, V20, V27 и V34). Единственным различием между образцами V38 и стандартными образцами была замена STMP равным количеством DL-винной кислоты.

Высокие результаты с точки зрения провисания достигнуты при замене STMP на L-винную кислоту (V26, V36) и при содержании борной кислоты в образцах.

Однако при исключении борной кислоты (образцы V19 и V39) по соображениям безопасности для здоровья и окружающей среды наблюдали другую картину. Значения провисания для плит, содержащих DL-винную кислоту вместо STMP и не содержащих борную кислоту, демонстрируют заметно более высокую устойчивость к провисанию, чем соответствующие стандартные образцы (V15 и V34).

Неожиданно, использование L-винной кислоты вместо DL-винной кислоты и цемента без борной кислоты (V25, V33, V37) привело к получению существенно более низких значений провисания, чем для стандартного образца.

Таким образом, возможна замена внутреннего стандарта на комбинацию винной кислоты и цемента при отсутствии борной кислоты без ухудшения качества.

		V15	V16	V19	V20	V21	V25	V26	V27	V28	V33	V34	V35	V36	V37	V38	V39
	направление	стандарт	без добавок	DL-винная кислота, цемент	стандарт	без добавок	L-винная кислота, цемент	L-винная кислота, цемент, борная кислота	стандарт	без добавок	L-винная кислота, цемент	стандарт	без добавок	L-винная кислота, цемент, борная кислота	L-винная кислота, цемент	DL-винная кислота, цемент, борная кислота	DL-винная кислота, цемент
продольн. 1	RL1	2,46	6,84	3,35	2,82	6,45	1,90	1,80	2,39	3,74	2,22	2,67	5,77	2,21	2,29	1,98	2,92
	ML1	2,37	6,37	3,57	2,88	6,81	1,72	1,84	2,34	3,71	2,01	2,72	5,86	1,92	2,23	1,86	2,83
	LL1	2,44	6,28	3,53	3,07	6,34	2,04	2,11	2,37	3,49	2,10	2,76	5,34	1,96	2,28	1,90	2,82
поперечн. 1	RQ1	2,38	6,36	3,88	3,01	6,71	2,24	1,40	2,89	4,19	1,92	2,80	6,75	1,95	2,50	1,95	3,29
	MQ1	2,52	8,03	3,33	2,98	7,16	2,02	1,48	2,88	4,43	1,89	2,99	6,97	1,96	2,55	1,77	3,22
	LQ1	2,59	5,79	3,47	3,16	7,08	2,19	1,42	2,86	4,56	2,11	2,98	7,13	2,11	2,43	1,85	3,23
продольн. 2	RL2	2,54	6,30	3,59	2,72	5,85	2,64	1,86	-	-	-	2,83	5,25	2,16	2,15	1,96	3,33
	ML2	2,46	6,50	3,59	2,87	5,99	2,26	1,70	-	-	-	2,81	5,47	1,73	2,14	1,97	3,28
	LL2	2,56	6,23	3,45	3,18	6,21	2,58	1,67	-	-	-	2,80	5,01	1,83	2,23	1,86	3,32
поперечн. 2	RQ2	2,46	6,67	3,33	2,90	7,48	1,73	1,47	-	-	-	3,04	6,46	2,80	2,49	2,15	3,96
	MQ2	2,54	6,73	3,32	3,03	7,75	1,49	1,44	-	-	-	3,10	6,74	2,08	2,55	1,94	3,99
	LQ2	2,60	7,24	3,29	2,87	7,78	1,66	1,39	-	-	-	2,95	6,50	2,10	2,30	1,85	3,99
Ø продольн.	RL	2,50	6,57	3,47	2,77	6,15	2,27	1,83	2,39	3,74	2,22	2,75	5,51	2,19	2,22	1,97	3,13
	ML	2,42	6,44	3,58	2,88	6,40	1,99	1,77	2,34	3,71	2,01	2,77	5,67	1,83	2,19	1,92	3,06
	LL	2,50	6,26	3,49	3,13	6,28	2,31	1,89	2,37	3,49	2,10	2,78	5,18	1,90	2,26	1,88	3,07
Ø поперечн.	RQ	2,42	6,52	3,61	2,96	7,10	1,99	1,44	2,89	4,19	1,92	2,92	6,61	2,38	2,50	2,05	3,63
	MQ	2,53	7,38	3,33	3,01	7,46	1,76	1,46	2,88	4,43	1,89	3,05	6,86	2,02	2,55	1,86	3,61
	LQ	2,60	6,52	3,38	3,02	7,43	1,93	1,41	2,86	4,56	2,11	2,97	6,82	2,11	2,37	1,85	3,61
ØØ продольн.		2,47	6,42	3,51	2,92	6,28	2,19	1,83	2,37	3,65	2,11	2,77	5,45	1,97	2,22	1,92	3,08
ØØ поперечн.		2,52	6,80	3,44	2,99	7,33	1,89	1,43	2,88	4,39	1,97	2,98	6,76	2,17	2,47	1,92	3,61
среднее		2,49	6,61	3,48	2,96	6,80	2,04	1,63	2,63	4,02	2,04	2,87	6,10	2,07	2,35	1,92	3,35

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Добавка против провисания для получения формованных гипсовых изделий, содержащая L-винную кислоту и/или L-тарtrato и соединение для повышения pH, но не содержащая борсодержащие соединения, причем отношение количества L-винной кислоты и/или L-тарtrato к количеству соединения для повышения pH составляет от 1:2 до 1:5.

2. Добавка против провисания по п.1, отличающаяся тем, что соединение для повышения pH представляет собой цемент.

3. Формованное гипсовое изделие, полученное из суспензии, содержащей кальцинированный гипс, воду и добавку против провисания по п.1, причем указанная добавка содержит L-винную кислоту и/или L-тарtrato и соединение для повышения pH, но не содержит борсодержащие соединения, причем отношение количества L-винной кислоты и/или L-тарtrato к количеству соединения для повышения pH составляет от 1:2 до 1:5.

4. Формованное гипсовое изделие по п.3, отличающееся тем, что формованное гипсовое изделие представляет собой гипсовую плиту.

5. Формованное гипсовое изделие по любому из пп.3, 4, отличающееся тем, что L-винная кислота и/или L-тарtrato содержатся в количестве от 0,001 до 0,1% по массе, предпочтительно от 0,01 до 0,05% по массе относительно массы кальцинированного гипса.

6. Формованное гипсовое изделие по любому из пп.3-5, отличающееся тем, что соединение для повышения pH содержится в количестве от 0,05 до 0,5% по массе, предпочтительно от 0,08 до 0,25% по массе относительно массы кальцинированного гипса.

7. Способ получения формованных гипсовых изделий, включающий стадии смешивания кальцинированного гипса с водой и добавкой по п.1, причем указанная добавка содержит L-винную кислоту и/или L-тарtrato и соединение для повышения pH, но не содержит борсодержащие соединения, причем отношение количества L-винной кислоты и/или L-тарtrato к количеству соединения для повышения pH составляет от 1:2 до 1:5, и придания формы гипсовому изделию.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что способ включает стадию сушки формованного гипсового изделия.

9. Способ по любому из пп.7, 8, отличающийся тем, что формованное гипсовое изделие представляет собой гипсовую плиту.

