

Технологии | Technologies

DOI: <https://doi.org/10.37909/2542-1352-2025-1-1006>

Исследование влияния комплексной добавки СВВ-500 на свойства строительного гипса

Павел Семикин

Заведующий кафедрой

Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова

litodano@mail.ru, [ORCID](#)

Анатолий Бернацкий

Доцент

Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова

afbernacki@nsuada.ru, [ORCID](#)

Илья Воробьев

Студент

Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств им. А.Д. Крячкова

X_VoRoB_X@mail.ru, [ORCID](#)

Аннотация

Выполнены исследования по определению влияния добавки СВВ-500 на сроки схватывания и прочностные свойства строительного гипса. Установлены зависимости сроков начала и конца схватывания от количества СВВ-500. Приведены данные об увеличении прочности при сжатии и изгибе образцов гипсового камня в 28-суточном возрасте.

Ключевые слова: строительный гипс, добавки, схватывание, прочность

Для цитирования: Семикин П.В., Бернацкий А.Ф., Воробьев И.К. Исследование влияния комплексной добавки СВВ-500 на свойства строительного гипса // Творчество и современность. 2025. № 1. С. 49–54.

DOI: <https://doi.org/10.37909/2542-1352-2025-1-1006>

Investigation of Complex Addition CBB-500 Effect on Building Gypsum Properties

Pavel Semikin

Head of Department

Kryachkov Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts

litodano@mail.ru, [ORCID](#)

Anatoly Bernatsky

Associate Professor

Kryachkov Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts

afbernacki@nsuada.ru, [ORCID](#)

Ilya Vorobev

Student

Kryachkov Novosibirsk State University of Architecture, Design and Arts

X_VoRoB_X@mail.ru, [ORCID](#)

Abstract

Investigation of complex addition CDD-500 effect on terms of setting and strength properties of building gypsum were carried out. Dependence of starting terms and setting terms on CBB-500 quantity were established. Data of strength increase during compression and bending of gypsum stone samples at the age 28 days are presented.

Keywords: building gypsum, setting, strength, addition

For citation: Semikin P., Bernatsky A., Vorobev I. (2025) Investigation of Complex Addition CBB-500 Effect on Building Gypsum Properties. *Creativity and modernity*. 27 (1). 49–54.

Введение

Строительный гипс относится к классу неводостойких гипсовых вяжущих веществ воздушного твердения. Согласно ГОСТ 125 марки по прочности строительного гипса колеблются от Г-2 до Г-25 [Гипсовые материалы и изделия 2004]. Улучшить свойства низкомарочных сортов строительного гипса можно за счет применения различных добавок, которые широко рекомендуются многочисленными разработчиками [Гипс в малоэтажном строительстве 2009, Белов 2012, Гонтарь 2014].

К их числу относится добавка «Преобразователь гипса СВВ-500». Добавка СВВ-500 представляет собой мелкодисперсный порошок светло-серого цвета, содержащий активатор твердения гипса, гиперпластификатор и пеногаситель. Разработчик данной добавки, ООО «Эмульсия», в своём описании добавки так характеризует её действие на гипсовые вяжущие:

- «повышает прочность в 8–10 раз;
- повышает пластичность, делая смесь литой;
- повышает качество поверхности, удаляя поры;
- немного замедляет сроки схватывания водогипсовой смеси».

В таблице 1 приведены свойства образцов затвердевшего гипса марки Г-5-Б-II в зависимости от дозировки СВВ-500 и времени твердения.

В Новосибирском государственном университете архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова (НГУАДИ) проведены исследования по определению влияния добавки СВВ-500 на сроки схватывания, растекаемость гипсового теста и прочностные свойства строительного гипса.

Навеска гипса, г	В/Г	Вода, мл	Расплав, мм	Сроки схватывания, мин-сек		Прочность, МПа	
				начало	конец	при сжатии	при изгибе
250	0,58	145	100	5`00``	8`12`	5,5	3,3
	0,60	150	120	6`36`	10`10``	5,2	3,0
	0,62	155	170	6`45`	9`55``	4,8	2,6
	0,64	160	195	6`30``	10`35``	4,5	2,5

Таким образом, согласно ГОСТ 125-2018 исследуемый гипс относится к быстротвердеющим марки Г-5 А III. С увеличением В/Г возрастает подвижность гипсового теста, которая измеряется по диаметру расплава ($D_{распл}$) лепешки гипсового теста (рисунок 1).

Таблица 1. Свойства гипса в зависимости от дозировки СВВ-500 и времени твердения

Table 1. Properties of gypsum depending on the dosage of SVV-500 and the curing time

Дозировка СВВ-500	В/Г	Прочность при сжатии (кгс/см ²) образцов, после твердения в течение		
		1 сут.	7 сут.	28 сут.
0	0,66	50	50	50
1	0,51	100	170	250
2	0,45	130	200	290
3	0,39	180	250	350
4	0,34	250	315	430
5	0,33	260	330	440

В исследованиях использовался строительный гипс марки Г-5 (изготовитель «ООО Планета ГИПС», республика Адыгея), Подвижность гипсового теста, сроки схватывания, прочность при сжатии и при изгибе затвердевшего гипса в процессе исследований определялись по методикам ГОСТ 23789 [ГОСТ 23789-2018]. Для прочностных испытаний изготавливались образцы-призмы размером 16x4x4 см с различным водогипсовым отношением (В/Г), равным 0,58; 0,60; 0,62 и 0,64. Концентрация добавки СВВ-500 изменялась от 0,5 до 5 % от массы гипса.

Свойства исходного гипса без введения замедляющих добавок приведены в таблице 2.

Таблица 2. Свойства исходного гипса

Table 2. Properties of the initial gypsum

Гипсовое тесто достигает нормальной густоты при $V/G = 0,62$, при котором $D_{распл}$ равен 180 мм.

С увеличением водогипсового отношения возрастает пористость гипсового камня, что приводит к снижению его прочности, как при сжатии, так и при изгибе (рисунок 1, прямые 2 и 3).

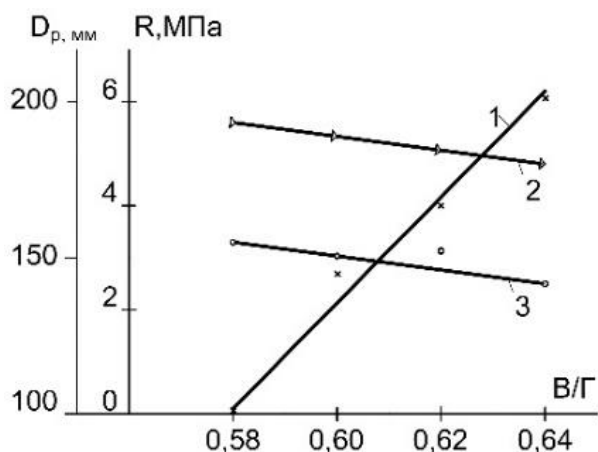


Рисунок 1. Зависимость диаметра расплыва (1) гипсового теста, прочности при сжатии (2) и изгибе (3) гипсового камня от водогипсового отношения

Figure 1. Dependence of the spreading diameter (1) of gypsum dough, compressive strength (2) and bending strength (3) of gypsum stone on the gypsum ratio

С увеличением водогипсового отношения от 0,58 до 0,64 время начала и конца схватывания гипсового теста возрастает на три минуты (рисунок 2, кривые 1 и 2).

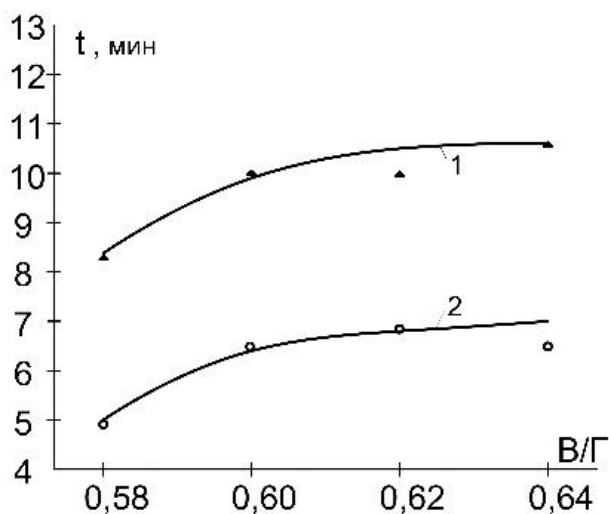


Рисунок 2. Зависимость времени конца (1) и начала схватывания (2) гипсового теста от водогипсового отношения

Figure 2. Dependence of the time of the end (1) and the beginning of setting (2) of gypsum dough on the gypsum ratio

Определение сроков начала и конца схватывания гипсового теста производилось при введении добавки СВВ-500 в количестве от 0,5 до 5,0 % от массы навески гипса 250 г.

На рисунке 3 приведены данные зависимости сроков начала и конца схватывания гипсового теста от количества добавки СВВ-500. По мере увеличения добавки СВВ-500 возрастают сроки, как начала, так и конца схватывания. При введении 5%-ной добавки время начала схватывания увеличивается до 20 минут, а конца схватывания — до 27 минут.

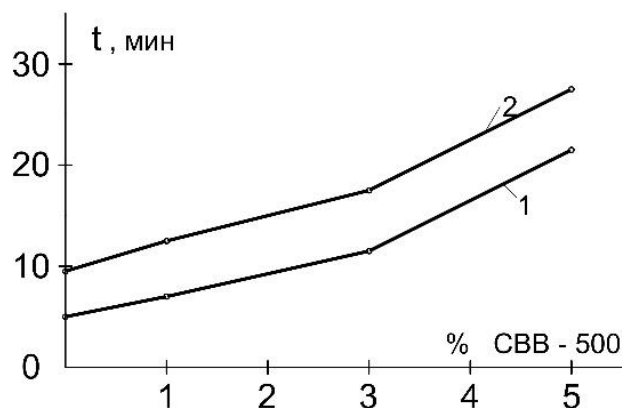


Рисунок 3. Зависимость диаметра расплыва (1) гипсового теста, прочности при сжатии (2) и изгибе (3) гипсового камня от водогипсового отношения

Figure 3. Dependence of the spreading diameter (1) of gypsum dough, compressive strength (2) and bending strength (3) of gypsum stone on the gypsum ratio

Комплексная добавка СВВ-500 обладает хорошими пластифицирующими свойствами, что подтверждается данными, приведенными на рисунке 4. В экспериментах при приготовлении гипсового теста с различным водогипсовым отношением ($В/Г = 0,57 \dots 0,63$) содержание СВВ-500 изменялось от 0,5 до 2,0 %. Расстекаемость гипсового теста определялась по диаметру расплыва гипсовой лепешки [ГОСТ 23789-2018]. Увеличение небольшого количества исследуемой добавки от 0,7 до 1,0 % (при $В/Г = 0,57; 0,58; 0,60$) приводит к значительному росту текучести гипсового теста — диаметр расплыва гипсового теста возрастает до 230–300 мм.

Причем, с увеличением $В/Г$ -отношений от 0,57 до 0,63 нормальная густота, характеризуемая диаметром расплыва лепешки гипсового теста, достигалась при различных концентрациях добавки СВВ-500. Так, для достижения нормальной густоты при $В/Г = 0,57$ требовалось ввести 0,7 % СВВ-500, при $В/Г = 0,58$ и 0,60 — 0,8 % СВВ-500, а при $В/Г = 0,63$ — 1,0 % СВВ-500.

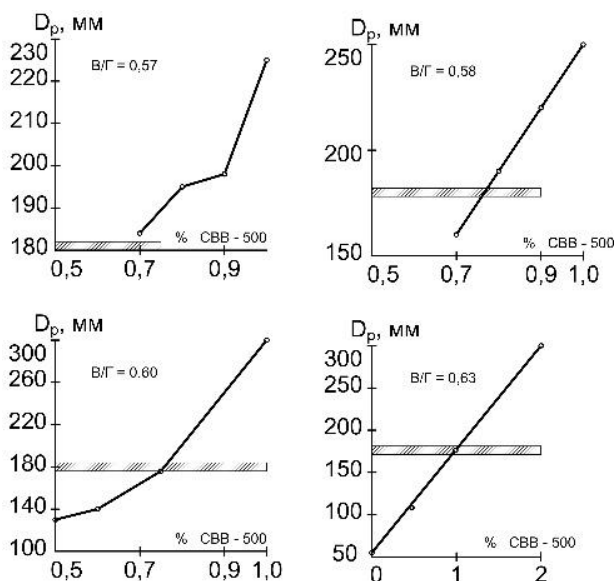


Рисунок 4. Растекаемость гипсового теста при различных В/Г-отношениях в зависимости от добавки СВВ-500

Figure 4. The spreadability of gypsum dough under various conditions In/G- ratios depending on the SVB-500 additive

Влияние комплексной добавки СВВ-500 на прочностные характеристики гипсового камня исследовалось на образцах в процессе их твердения в воздушных условиях в течение 28 суток. Результаты прочностных испытаний образцов-балочек на изгиб и сжатие приведены на рисунке 5.

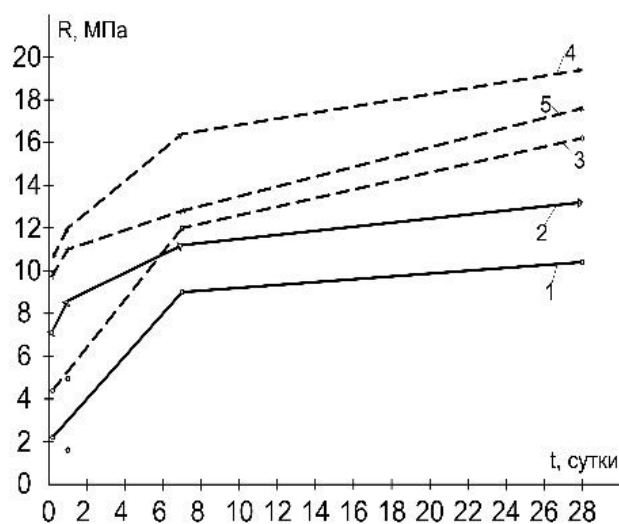


Рисунок 5. Влияние добавки СВВ-500 на прочность гипсового камня в процессе воздушного твердения

Figure 5. The effect of the SVB-500 additive on the strength of gypsum stone during air hardening

Примечания к рисунку 5:

- 1 — прочность при изгибе, В/Г = 0,63, без добавки;
- 2 — то же, В/Г = 0,45, СВВ-500 — 1,8 %;
- 3 — прочность при сжатии; В/Г = 0,63, без добавки;
- 4 — то же, В/Г = 0,45, СВВ-500 — 1,8 %;
- 5 — то же, В/Г = 0,39, СВВ-500 — 5 %.

При изготовлении образцов учитывалось пластифицирующее влияние комплексной добавки СВВ-500. Поэтому при введении определенного количества добавки водогипсовое отношение уменьшалось до значений, при которых растекаемость гипсового теста соответствовала стандартной консистенции.

Прочность при изгибе бездобавочных гипсовых образцов в возрасте 2 часов составляла 2,5 МПа, а в 28-суточном возрасте увеличилась до 10 МПа (рисунок 5, кривая 1). При введении 1,8 % добавки СВВ-500 водогипсовое отношение было принято равным В/Г = 0,45, а прочность образцов при изгибе увеличилась с 7 МПа в возрасте 2 часов до 13 МПа в 28-суточном возрасте (рисунок 5, кривая 2). Как видно из графика, наибольший прирост прочности наблюдается в начальные сроки твердения.

Прочность бездобавочных образцов при сжатии в возрасте 2 часов была равна 4,5 МПа, а в 28-суточном возрасте составляла 16 МПа (рисунок 5, кривая 3). Добавка 1,8 % СВВ-500 приводит к увеличению прочности при сжатии с 10,5 МПа в возрасте 2 часов до 19 МПа в 28-суточном возрасте (рисунок 5, кривая 4). Наибольшее увеличение прочности при сжатии также наблюдается в начальные сроки твердения.

Дальнейшее увеличение добавки СВВ-500 до 5 % приводит к снижению прочности при сжатии (рисунок 5, кривая 5), что подтверждает рекомендации разработчиков данной добавки.

Выводы

Комплексная добавка СВВ-500 является хорошим пластификатором гипсового теста, замедляет сроки его схватывания и приводит к 20 %-му росту прочности гипсового камня в 28-суточном возрасте.

Список литературы

1. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник. Под общей ред. А.В. Ферронской. М.:Изд-во АСВ, 2004. 488 с.
2. Гипс в малоэтажном строительстве /А.В. Ферронская, В.Ф. Коряков, И.М. Баранов [и др.]. М.: АСВ, 2009. 240 с.

3. Белов Б.В. Модификация структуры и свойств строительных композитов на основе сульфата кальция: монография / В.В. Белов, А.Ф. Бурьянов, Г.И. Яковлев [и др.]. под общей ред. А.Ф. Бурьянова. М.: Изд-во Де Нова, 2012. 196 с.
4. Гонтарь Ю.В. Сухие строительные смеси на основе гипса и ангидрита / Ю.В. Гонтарь, А.И. Чалова, А.Ф. Бурьянов. под общей ред. А.Ф. Бурьянова. М.: Изд-во Де Нова, 2014. 214 с.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 23789-2018 Вяжущие гипсовые. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2018. 11 с.

References

1. Gypsum materials and products (production and application). Guide. Under the general editorship of A.V. Ferronskaya. Moscow: Publishing House of the DIA, 2004. 488 p.
2. Gypsum in low-rise construction / A.V. Ferronskaya, V.F. Koryakov, I.M. Baranov [et al.]. Moscow: DIA, 2009. 240 p.
3. Belov. B.V. Modification of the structure and properties of building composites based on calcium sulfate: a monograph / B.V. Belov, A.F. Buryanov, G.I. Yakovlev [et al.]. under the general editorship of A.F. Buryanov. M.: publishing house of Nova, 2012. p. 196.
4. Gontar Yu.V. Dry building mixes based on gypsum and anhydrite / Yu.V. Gontar, A.I. Chalova, A.F. Buryanov. under the general editorship of A.F. Buryanov. Moscow: De Nova Publishing House, 2014. 214 p.

Материал передан в редакцию 27.09.2024.