

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИПСОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Игамбердиев Б.Г.¹, Юлякшиев Р.С.², Каримова С.А.³
Email: Igamberdiev17133@scientifictext.ru

¹Игамбердиев Бунёд Гайратович – ведущий научный сотрудник,
лаборатория строительных материалов;

²Юлякшиев Ролан Собирович – студент,
факультет химической технологии,
Ферганский политехнический институт;

³Каримова Садокат Абдуллажоновна – студент,
факультет естественных наук,
Ферганский государственный университет,
г. Фергана, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье изложены результаты экспериментальных исследований влияния зарубежной модифицирующей добавки для гипсовых смесей «Frem Nanogips» и местного суперпластификатора «Perfectbuild 836» на физико-механические свойства гипсового камня, армированного волокнами вторичной целлюлозы. В виде графиков изображено влияние различных добавок на исследуемые свойства гипсоволокнистого материала. Также в статье приводятся новые сравнительные статистические данные о жилищном строительстве в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: гипсоволокнистые листы, дисперсное армирование, целлюлозные волокна, пластификатор.

STUDYING THE IMPACT OF MODIFYING ADDITIVES ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE HYPROFIBER MATERIALS

Igamberdiev B.G.¹, Yulyakshiev R.S.², Karimova S.A.³

¹Igamberdiev Bunyod Gayratovich - Leading Researcher,
BUILDING MATERIALS LABORATORY;

²Yulyakshiev Rolan Sobirovich - Student,
FACULTY OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE;

³Karimova Sadokat Abdullazhonovna - Student,
FACULTY OF NATURAL SCIENCES,
FERGANA STATE UNIVERSITY,
FERGANA, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article presents the results of experimental studies on the use of modifying additives for gypsum mixes "Nanogips Frem" of Belarusian production and superplasticizer "Perfectbuild 836" locally produced on the physical and mechanical properties of gypsum fiber reinforced secondary pulp. The graphs show the effect of various additives on the studied properties of gypsum-fiber material. The article also presents new comparative statistical data on housing construction in the Republic of Uzbekistan.

Keywords: gypsum sheets, dispersed reinforcement, cellulose fibers, plasticizer.

УДК 016:568.567.1

Численность постоянного населения Республики Узбекистан в начале 2018 года составляла 32,7 млн человек. На сегодняшний день этот показатель вырос на 400 тыс. человек. Необходимость своевременного обеспечения жильем быстрорастущего населения является очевидной.

За 2017 год в нашей стране было введено в действие жилых домов 94,6 тыс. квартир общей площадью 11456,4 тыс. квадратных метров. В этом же году этот показатель превысил 8940,2 тыс. квадратных метров уже в сентябре. Очевидно, что для возведения жилых помещений в таких масштабах необходимы доступные, качественные и легкие в эксплуатации строительные материалы [1].

Для улучшения ценовых показателей необходимо рационально использовать все виды ресурсов, снизить их потери, внедрить ресурсосберегающие и безотходные технологии.

При сегодняшнем уровне потребления природных сырьевых ресурсов проблема их рационального и комплексного использования неразрывно связана с проблемой утилизации техногенных отходов. В Узбекистане в среднем складываются до 30 млн м³/год твердых отходов. Всего в стране их скопилось до 12 млрд. тонн. Свалки отходов занимают более 60000 тыс. гектаров. В связи с низким уровнем переработки объем образования промышленных отходов в Узбекистане в 5 раз выше, чем в США и в 3

раза выше, чем в странах Европы. Практика показывает, что наиболее широко и эффективно попутные продукты промышленности могут быть применены в производстве строительных материалов. Одним из таких материалов является гипсоволокнистый лист (ГВЛ) [2].

ГВЛ - листовый отделочный материал, подобный гипсокартонному листу, изготавливающийся из строительного гипса, армированного распушенной целлюлозной макулатурой и различными технологическими добавками. В отличие от гипсокартона является однородным материалом, не имеющим оболочки. Его плотность значительно выше, чем у гипсокартона, при этом значительно выше прочностные характеристики [3].

ГВЛ является материалом с высокими тепло и звукоизоляционными свойствами, могут использоваться в зданиях различного назначения и класса функциональной и пожарной опасности. Он относится к группе слабогорючих и трудновоспламеняемых материалов, с малой дымообразующей способностью.

Перед производителем стоит огромный выбор материалов для изготовления гипсоволокнистых листов. При этом весьма актуальным вопросом является получение высокоэффективных материалов, сочетающих высокие эксплуатационные, экологические и декоративные свойства, отличающихся низкой себестоимостью по сравнению с аналогами.

В нашей стране особый интерес представляет возможность организации производства гипсоволокнистых листов на основе вторичных целлюлозных волокон и низкомарочного гипсового вяжущего вещества. Весьма актуальной задачей является изучение влияния объемного содержания целлюлозных волокон в сочетании с пластифицирующей добавкой на основные физико-механические свойства низкомарочного гипсового вяжущего вещества.

Для решения этой задачи авторами проводились испытания с различными количествами компонентов, суть которых была в перемешивание компонентов гипсоволокнистой смеси с последующим формованием и испытанием образцов.

В данном эксперименте использовался гипс марки Г-5 А III производства ООО «FC TURON», добавка для гипсовых смесей «Frem Nanogips» производства ЗАО «Завод добавок и смазок «ФРЭЙМ»», а также суперпластификатор «Perfectbuild 836» производства ООО «Perfect construction solution». В качестве волокон использовалась вторичная целлюлоза.

Прочность при изгибе образцов гипса с добавками оценивали по пределу прочности при изгибе стандартных балочек размером 4x4x16 см. Прочность на сжатие оценивали по пределу прочности при сжатии половинок балочек на прессе.

Ниже приводятся результаты физико-механических испытаний данных образцов в виде графиков.

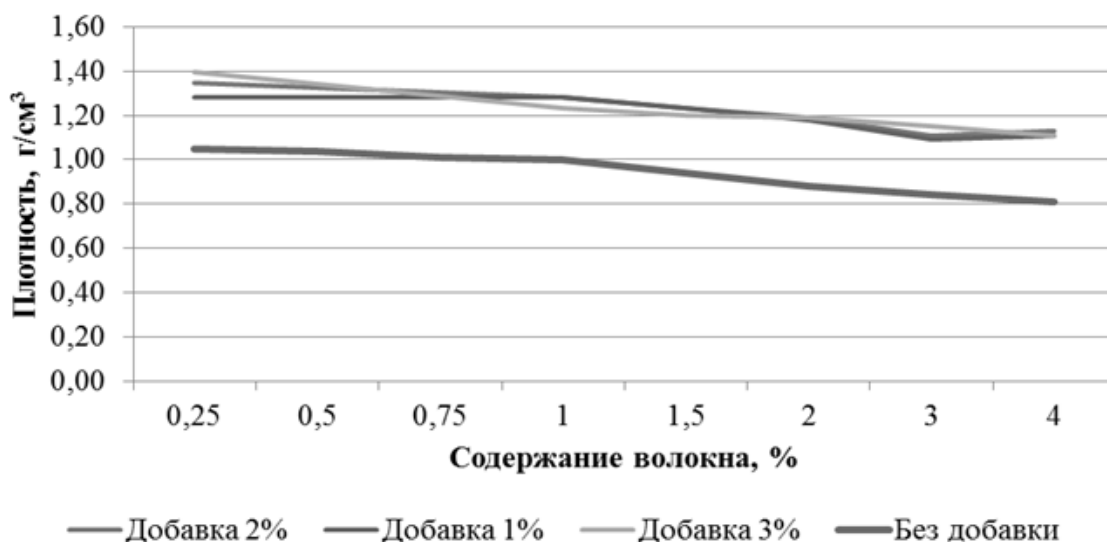


Рис. 1. Зависимость плотности от содержания целлюлозного волокна

На рис. 1 показана линейная зависимость плотности от процентного содержания целлюлозного волокна в смеси. Как видно, при увеличении содержания целлюлозного волокна уменьшается плотность образца. Введение добавки «Frem nanogips» позволяет увеличить плотность на 20-30%.

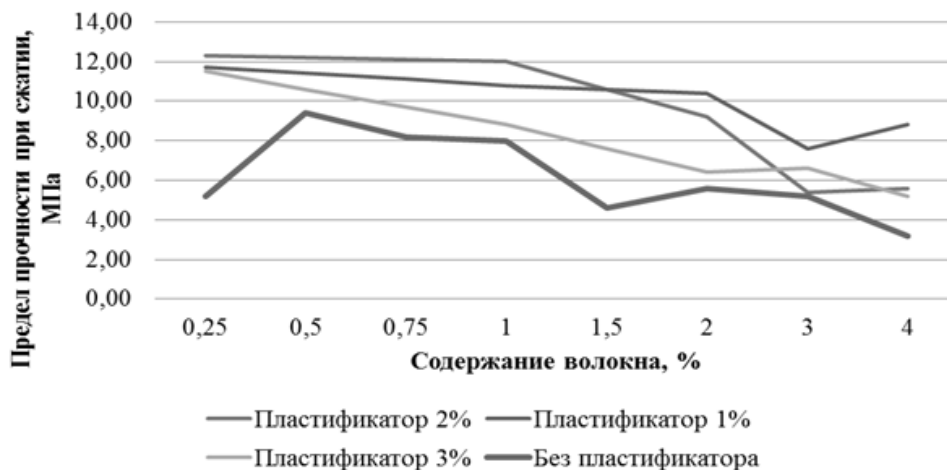


Рис. 2. Зависимости предела прочности при сжатии модифицированных гипсовых образцов от содержания волокон

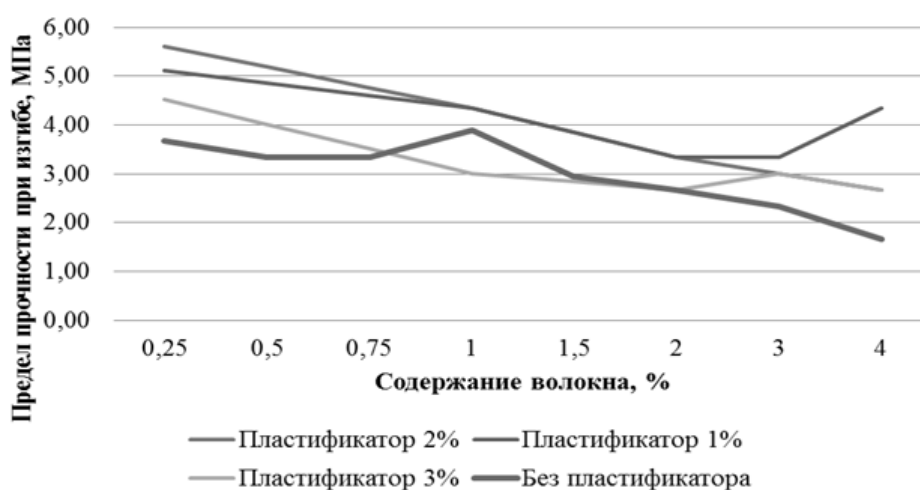


Рис. 3. Зависимости предела прочности при сжатии модифицированных гипсовых образцов от содержания волокон

Зависимости пределов прочности при изгибе и сжатии гипсоволокнистой композиции от содержания целлюлозных волокон и модифицирующей добавки приведены на рис. 2, 3.

Как видно из графиков введение целлюлозных волокон в состав гипса в зависимости от содержания модифицирующей добавки оказывает различное влияние на предел прочности при изгибе.

С увеличением содержания целлюлозных волокон в составе исходной смеси (0,25-1%) увеличивается предел прочности при изгибе на 20-30%, далее показатель падает.

Армирование гипсового теста с добавлением модификатора в тех же интервалах приводит к понижению прочности, но при увеличении количества волокон более 2% улучшает показатель прочности на 40-80%. При этом следует отметить, что максимальное увеличение прочности достигается при большем содержании волокон и меньшем содержании добавки в составе смеси, что обусловлено лучшей адгезионной способностью матрицы на основе модифицированного вяжущего вещества.

Максимальный показатель предела прочности при сжатии чистового и модифицированного гипсоволокнистого образца достигается при содержании волокон в количестве 0,25-1,0%. Увеличение прочности модернизированного гипсоволокнистого образца по сравнению с обычным составом составляет 40-50%. Дальнейшее увеличение содержания волокон в составе смеси, приводит к снижению прочности при сжатии.

Показано, что введение добавки «Frem panogips» в состав гипсоволокнистой смеси позволяет увеличить плотность, что приводит к улучшению эксплуатационных свойств материала.

Установлено, что введение добавки «Frem panogips» в количестве 1% позволяет значительно увеличить прочностные характеристики дисперсно-армированного гипсового камня при одинаковом содержании целлюлозных волокон. Так, максимальные повышения прочностных характеристик достигаются при содержании волокон в количестве 3-4% при изгибе и 0,75-1,0% при сжатии.

Испытания с суперпластификатором «Perfectbuild 836» не дал положительных результатов. Судя по рис. 4 можно заключить, что пластификатор не только не улучшил адгезию волокна к матрице, но

наоборот - создал пленку, что резко уменьшило прочность при изгибе по сравнению с «чистым» образцом. Но добавление пластификатора в количестве 2-3% в смеси с 2-3%-ной целлюлозой показали увеличение прочности на 50%, что обусловлено перестройкой гипсовой матрицы за счет поликарбоксилатов в составе пластификатора.

Исходя из всего вышеизложенного можно заключить, что производство гипсоволокнистых листов с высокими прочностными характеристиками на основе местного низкомарочного гипса возможно. Но следует учитывать природу модифицирующих добавок, цель которых не только в увеличении прочности гипсового камня, но и в улучшении сцепления волокон с гипсовой матрицей.

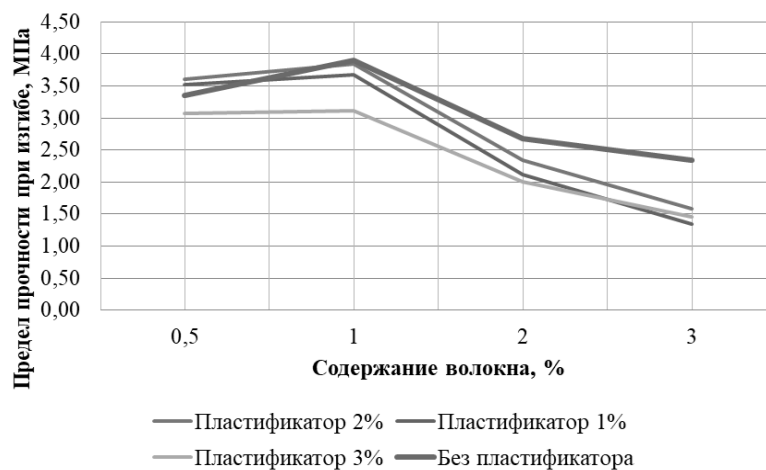


Рис. 4. Зависимости предела прочности при изгибе модифицированных гипсовых образцов от содержания волокон

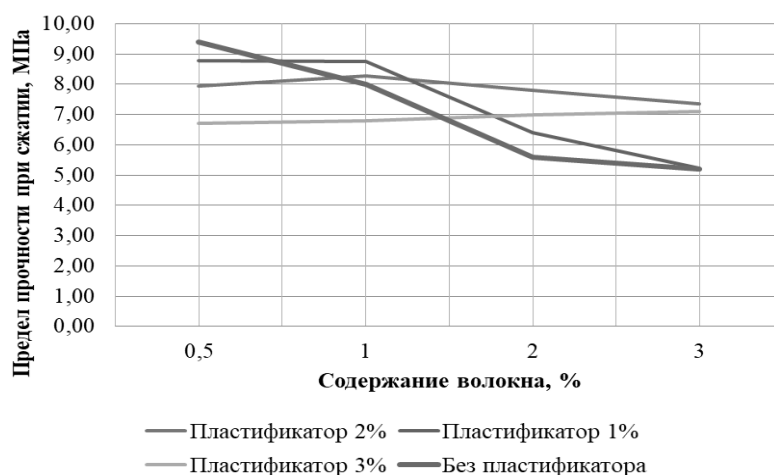


Рис. 5. Зависимости предела прочности при сжатии модифицированных гипсовых образцов от содержания волокон

Список литературы / References

1. Статистический ежегодник регионов Узбекистана // Статистический сборник Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике. Ташкент, 2018.
2. Адылходжаев А.И., Игамбердиев Б.Г., Сулаймонов Р.В. Исследование влияния овечьей шерсти на прочность гипсового композита // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2018. № 10 (55). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6458/> (дата обращения: 08.12.2018).
3. Коровяков В.Ф. Стойкость фиброгипсовых композиций на различных вяжущих и волокнах / В.Ф. Коровяков // Сборник технической информации, вып. 1. ГУП НИИМосстрой, 2005. 52 с.