

УДК 67.03

## ДЕКОРАТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ГИПСА С ПОВЫШЕННЫМИ ВОДОСТОЙКИМИ СВОЙСТВАМИ

### **Бартеньева Екатерина Анатольевна**

доцент кафедры «Строительные материалы, стандартизация и сертификация», ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск  
e.bartenyeva@sibstrin.ru

### **Бартеньев Иван Александрович**

ученик, МАОУ «Гимназия № 11 «Гармония»», г. Новосибирск  
barteniev.ivan@yandex.ru

### **Аннотация**

В статье приведен состав и практические рекомендации по изготовлению декоративных изделий из гипса. Определено В/Г-отношение для получения качественных изделий, подобран пластификатор и определено его влияние на свойства гипсовых образцов. Также в работе предложен способ для уменьшения водопоглощения гипсовых изделий.

**Ключевые слова:** гипс, изделия из гипса, гидрофобизация, пигменты, пластификатор, кашпо, водопоглощение.

## PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF PROVISIONS ON THE USE OF SURROGACY

### **Ekaterina A. Bartenjeva**

Associate professor of the Department of building materials, standardization and certification, Novosibirsk State University of architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk

### **Ivan A. Bartenjev**

student, Gymnasium No. 11 «Harmony», Novosibirsk

### **ABSTRACT**

The article presents the composition and practical recommendations for the production of decorative products from gypsum. The water gypsum ratio for obtaining high-quality products was determined, a plasticizer was selected and its effect on the properties of gypsum samples was determined. Also in the work, a method is proposed to reduce the water absorption of gypsum products.

**Keywords:** gypsum, gypsum products, hydrophobization, pigments, plasticizer, planters, water absorption.

### Актуальность

В настоящее время довольно популярным стало изготовление уникальных украшений ручной работы, предметов быта, например, вышивание картин, изготовление свечей, кашпо, кукол, различных композиций из растений во флорариумах, мыла и др. из различных материалов [1-3]. Автор может заниматься своим любимым делом, выразить себя в творчестве, превратить свое увлечение и хобби в заработок, при этом каждое изделие будет уникальным и неповторимым.

Одним из распространенных вариантов и достаточно простым в реализации при украшении интерьера являются горшочки – кашпо для растений или свечей.

Для получения таких кашпо наиболее целесообразно использовать гипс. Данный материал технологичный, обладает низкой плотностью, экологичный, быстро схватывается и твердеет. Гипс – доступный материал и имеет относительно низкую цену. Его применяют в строительстве, для создания барельефов, слепков, при получении красок и эмалей, в медицине для наложения жестких повязок [4-6].

Таким образом, для получения гипсовых кашпо необходимо использовать гипс, воду, приготовить из них смесь в определенных пропорциях и залить в специальные формы. Через некоторое время можно извлекать готовое изделие. Однако, известно, что гипсовые изделия можно использовать в сухих условиях эксплуатации, потому что гипс очень легко впитывает воду и при ее воздействии будет разрушаться [7].

**Целью данного исследования** является разработка технологии получения декоративных изделий (кашпо) из гипса с повышенными водостойкими свойствами.

Для получения требуемой прочности гипсовых изделий, необходимо соблюдать определенные пропорции при смешивании гипса и воды, обычно используют В/Г = 0,4-0,6 [8]. При заполнении форм необходимо учитывать вязкость гипсового теста. Если густота гипсового теста будет высока, то на поверхности изделия будут присутствовать пустоты и поры (рис. 1).



Рисунок 1 – Некачественная поверхность гипсовых изделий

Кашпо имеют достаточно тонкие стенки, поэтому необходимо обеспечивать хорошее уплотнение смеси, чтобы поверхность изделия получилась качественной.

Для придания материалам специальных свойств используют различные добавки. Снизить густоту гипсового теста и увеличить пластичность можно с помощью пластификаторов. Пластификатор – это вещество, позволяющее повысить пластичность материала и уменьшить его вязкость в процессе производства [9]. За счет этого в гипсовом тесте сокращается расход воды, за счет чего можно увеличить прочность.

Повышение водостойкости гипса можно добиться при предотвращении попадания на него воды, например, покрыв изделия гидрофобизирующими составами [10].

В соответствии с ранее изложенным предполагается, что можно изготовить декоративное кашпо с применением гидроизоляционных материалов, которые позволят повысить водостойкость гипсовых изделий.

#### Материалы и методы исследования

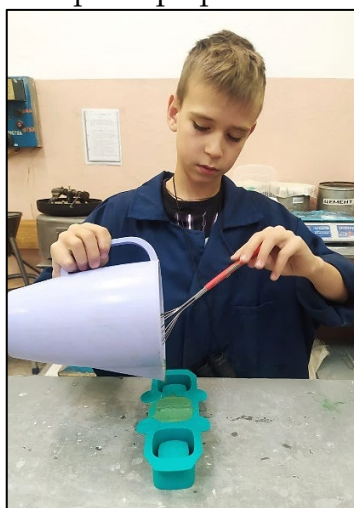
В исследовании использовался гипс марки Г-16 (ЗАО «Самарский гипсовый комбинат»). В качестве пластификатора была применена добавка СВВ-500 (ООО «Эмульсия», Челябинск). Испытания проводились на образцах-балочках размерами 40x40x160 мм в соответствии с требованиями нормативных документов [11]. Для гидроизоляции образцов использовались водоотталкивающая пропитка на основе кремнийорганической жидкости Гифоб концентрат (НПО ГиФоб, Санкт-Петербург), прозрачный защитно-декоративный лак, который представляет собой акриловую дисперсию (ООО «Малевичь», Москва).

Для цветных изделий применялись железистоокисные пигменты (NEO Chemical). От количества пигмента зависит насыщенность цвета. Их добавляют в количестве от 1 до 10 % от массы вяжущего вещества (гипса, цемента и т. д.) [8].

В статье использовались авторские фотографии.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Процесс приготовления экспериментальных образцов: а) взвешивание гипса, б) формование изделий, в) распалубливание образцов

#### Результаты и их обсуждение

В/Г-отношение менялось от 0,52 до 0,62, при уменьшении количества воды было тяжело заформовать и получить качественные изделия, а при увеличении воды тесто получалось жидким (рис. 2). При изменении количества воды масса полученных образцов практически не менялась (1533-1592 кг/м<sup>3</sup>), при увеличении количества воды гипс становился легче. Прочность образцов падает при увеличении количества воды (с 9,8 до 5,57 МПа), а вязкость уменьшается и тесто становится более текучим (25,3-32,5 см).

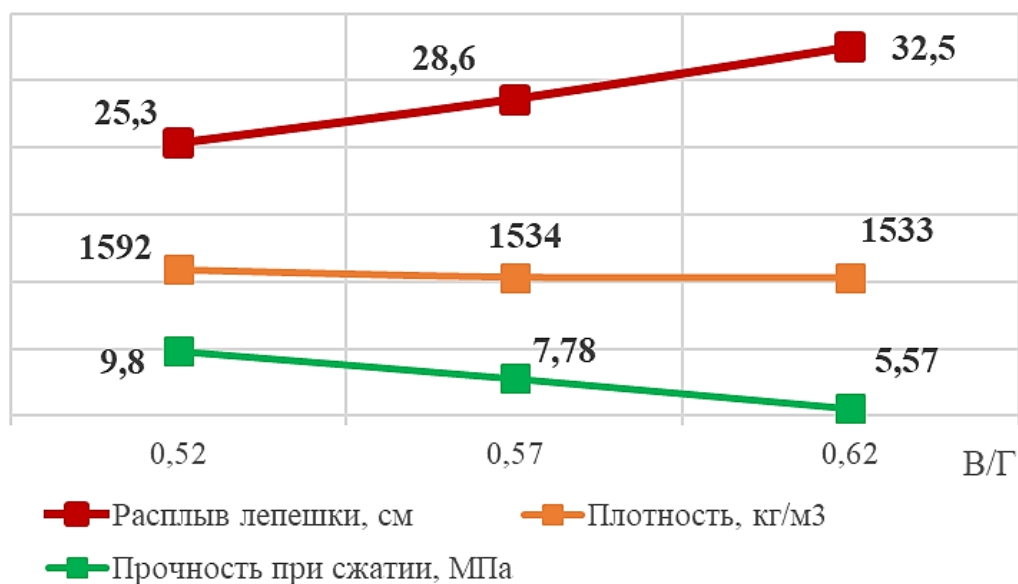


Рисунок 2 – Влияние В/Г-отношения на свойства гипса

Наименьшее количество пузырьков и более качественная поверхность получилась при  $V/G = 0,62$ . Можно отметить, что при этом прочность образцов падает, поэтому в смесь вводился пластификатор.

По рекомендации производителя пластификатор вводился в количестве 1% от массы гипса. Количество воды при этом уменьшилось практически в 2 раза (рис. 3), увеличилась прочность материала, а изделия обладали качественной поверхностью.

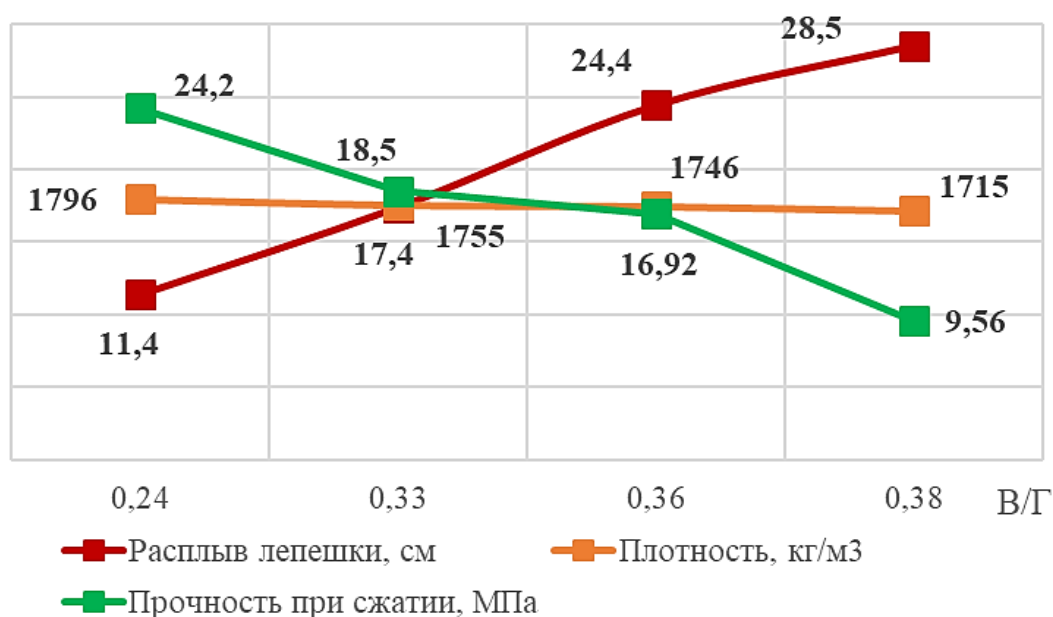


Рисунок 3 – Влияние добавки пластификатора на свойства гипса

Наиболее оптимальными параметрами обладали образцы с  $V/G = 0,36$ , дальнейшие эксперименты проводились при данном соотношении.

Для изготовления цветных изделий в смесь вводились пигменты в количестве 1-3% от массы гипса. В результате были получены кашпо с разной насыщенностью цвета. Как видно на рисунке 4 разница между изделиями при введении 2 и 3% практически не заметна, поэтому для экономичного окрашивания лучше использовать 1 или 2% пигмента.

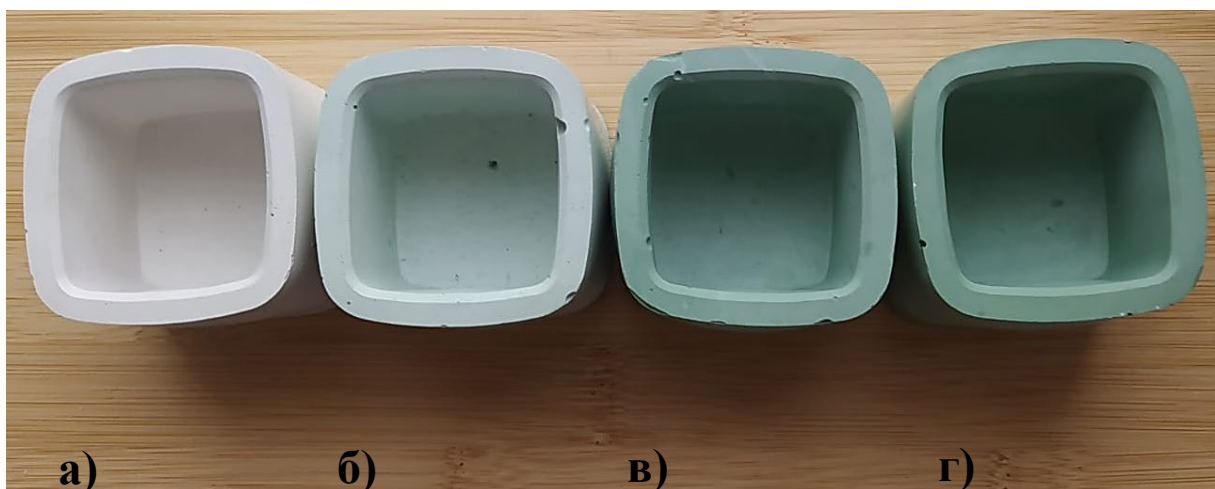


Рисунок 4 – Изменение насыщенности цвета при увеличении количества пигмента: а) – контрольный состав, б) 1%, в) – 2%, г) – 3%

Для защиты гипса от воздействия воды образцы покрывались пропиткой на основе кремнийорганической жидкости, которая придаёт обрабатываемой поверхности водоотталкивающие свойства. Также использовался защитно-декоративный лак, который представляет собой акриловую дисперсию, она образует прочную водостойкую защитную плёнку.

Наносить гидрофобные составы можно художественной кистью, поролоновым валиком. Водоотталкивающая пропитка легко наносится кистью, цвет у изделия не меняется. При нанесении лака валиком образовывалось очень много пузырьков и в таком виде он засох, поверхность получилась шершавая (рис. 5).

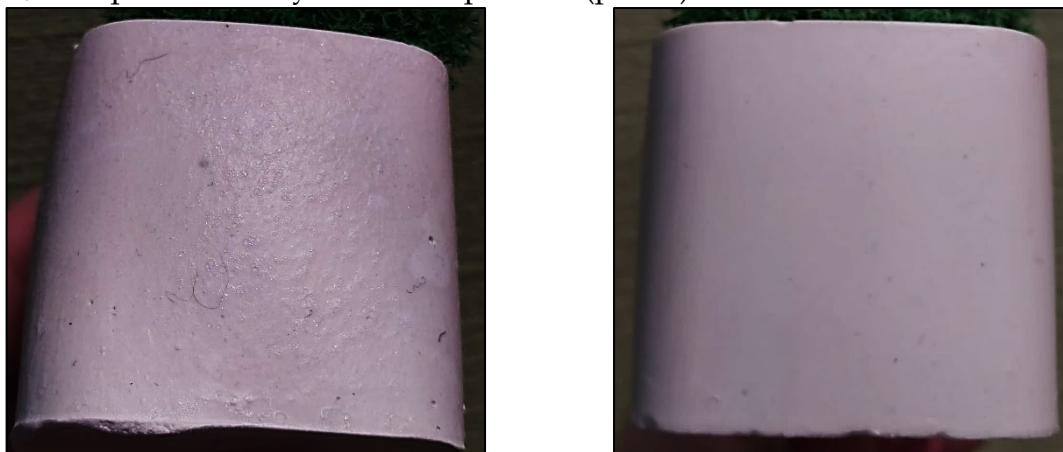
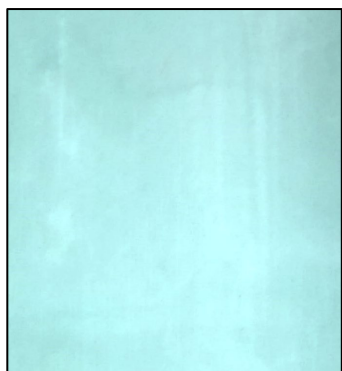
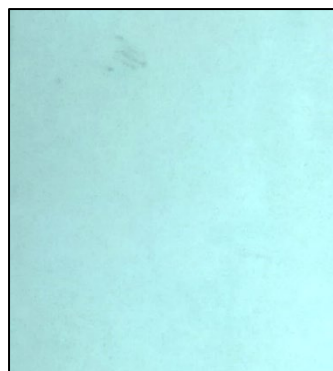


Рисунок 5 – Поверхность изделий после нанесения лака:  
а) – валиком, б) – кистью

Если использовать кисть, заметны незначительные полосы, в целом на общий вид изделия они не влияют. При нанесении лака цвет изделия становится более насыщенным (рис. 6). В дальнейшем использовалась кисть для нанесения обоих гидроизоляционных материалов.



а)



б)

Рисунок 6 – Вид поверхности изделий а) – после нанесения лака, б) – после нанесения пропитки

Для повышения водостойкости гипса изделия покрывались несколькими слоями пропиток, а через 24 часа образцы были испытаны на водопоглощение.

При нанесении гидроизоляционных составов водопоглощение образцов уменьшается (рис. 7), эффект увеличивается при нанесении трех слоев. Лучшее воздействие оказывает гидрофобная пропитка.

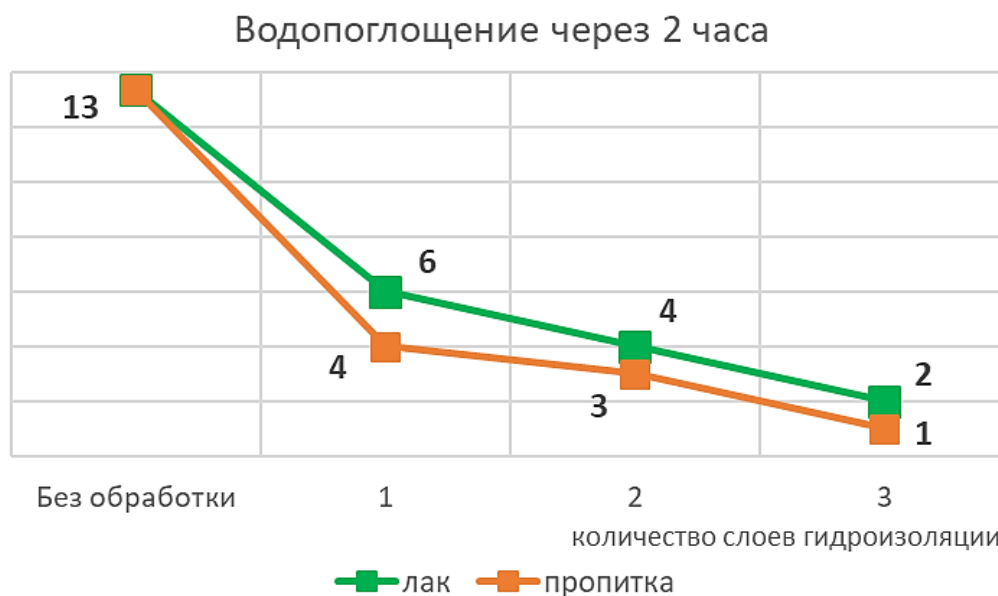


Рисунок 7 – Водопоглощение гипсовых образцов

Однако, через 4 часа после проведения эксперимента действие гидроизоляции все же снижается. Значит для гипсовых кашпо желательно покрытие гидрофобной пропиткой или акриловым лаком в три слоя. Использовать такие изделия нужно для растений, которым требуется редкий полив, например, суккулентов.

#### Заключение

Для получения декоративных изделий из гипса с повышенными водостойкими свойствами необходимо готовить смесь при В/Г = 0,36. В гипс вводится 2% пигмента от его массы. После заполнения формы гипсовой смесью ее нужно хорошо провибрировать, чтобы вышли пузырьки воздуха. Наносить гидроизоляционные материалы лучше через сутки после изготовления изделия, наносить каждый последующий слой нужно через 20 минут. А приступать к посадке растений можно через сутки.

*В статье использовались авторские фотографии.*

### **Список литературы:**

1. Почему нужно делать поделки для интерьера своими руками. ДИЗАЙНФОТО. – URL: <https://www.dizainvfoto.ru/svoimi-rukami/pochemu-nuzhno-delat-podelki-dlya-interera-svoimi-rukami.html>
2. Как сварить мыло в домашних условиях: лучшие и самые простые рецепты варения/ QuLady. – 2017. – URL: <https://delaemrukami.org/1262886985222064539/kak-svarit-mylo-v-domashnih-usloviyah-luchshie-i-samye-prostye-retsepty-vareniya/>
3. Как сделать свечи своими руками – список материалов, общие рекомендации и разнообразные идеи/ N. Pyhova// BurdaStyle.ru. Мастер-классы, интерьер. – 2018. – URL: [https://burdastyle.ru/master-klassy/interier/svechi-svoimi-rukami-master-klass-i-12-idej\\_16551/](https://burdastyle.ru/master-klassy/interier/svechi-svoimi-rukami-master-klass-i-12-idej_16551/)
4. Минералы и другие драгоценные камни/ Е.В. Булдакова. – М.: СИМБАТ, 2021. – 48с.
5. Минералы. Начальная школа/ Д.А. Доспехов. – М.: ВАКО, 2019. – 64с.
6. Чудо-гипс / С.Д. Сухарева, А.Р. Ахмедов, Т.М. Михайленко, Ж.В. Сухарева// Юный ученый. – 2016. – № 4 (7). – С. 70-76. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/7/519/>
7. Лазарева, Т. Л. Повышение водостойкости гипсового вяжущего / Т. Л. Лазарева, В. А. Кашлач // Материалы 58-й студенческой научно-технической конференции инженерно-строительного института ТОГУ, Хабаровск, 17-25 апреля 2018 года. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2018. – С. 205-207.
8. Попов К.Н., Каддо М.Б. Строительные материалы и изделия: Учеб. – М.: Высш. шк., 2001. – 367 с.
9. Наназашвили И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: Справочник. – М.: Высш. шк., 1990. – 495 с.
10. Лабораторный практикум по строительным материалам: учеб. пособие / В. А. Безбородов [и др.]; под ред. О. А. Игнатовой, Л. В. Ильиной; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014. – 200 с.
11. ГОСТ 23789-2018. Вяжущие гипсовые. Методы испытаний. – Текст: электронный// Техэксперт: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.

### **References:**

1. Why you need to make crafts for the interior with your own hands. DESIGNPHOTO. – URL: <https://www.dizainvfoto.ru/svoimi-rukami/pochemu-nuzhno-delat-podelki-dlya-interera-svoimi-rukami.html>
2. How to cook soap at home: the best and simplest cooking recipes/ QuLady. – 2017. – URL: <https://delaemrukami.org/1262886985222064539/kak-svarit-mylo-v-domashnih-usloviyah-luchshie-i-samye-prostye-retsepty-vareniya/>
3. How to make candles with your own hands – a list of materials, general recommendations and a variety of ideas/ N. Pyhova// BurdaStyle.ru. Master classes, interior. – 2018. – URL:

[https://burdastyle.ru/master-klassy/interier/svechi-svoimi-rukami-master-klass-i-12-idej\\_16551/](https://burdastyle.ru/master-klassy/interier/svechi-svoimi-rukami-master-klass-i-12-idej_16551/)

4. Minerals and other precious stones/ E.B. Buldakova. – M.: SIMBAT, 2021. – 48p.
5. Minerals. Elementary school/ D.A. Dospheov. – M.: WACO, 2019. – 64p.
6. Miracle plaster/ S.D. Sukhareva, A.R. Akhmedov, T.M. Mikhailenko, Zh.V. Sukhareva// Young scientist. – 2016. – № 4 (7). – P. 70-76. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/7/519/>
7. Lazareva T. L. Increasing the water resistance of gypsum binder/ T. L. Lazareva, V. A. Kashlach// Materials 58 student scientific and technical conference of the Institute of Civil Engineering TOGU, Khabarovsk, 17–25 April 2018. – Khabarovsk: Pacific State University, 2018. – P. 205-207.
8. Popov K.N., Caddo M.B. Building materials and products: Textbook. – M.: High School, 2001. – 367 p.
9. Nanazashvili I.H. Building materials, products and structures: Handbook. – M.: High School, 1990. – 495 p.
10. Laboratory workshop on building materials: studies. manual / V. A. Bezborodov [et al.]; edited by O. A. Ignatova, L. V. Ilyina; Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin). – Novosibirsk: NGASU (Sibstrin), 2014. – 200 p.
11. GOST 23789-2018. Gypsum binders. Test methods. – Text: electronic// Techexpert: electronic fund of legal and regulatory documents.