

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК 666.9 : 519.2

← (пробіл)

ПОШУК КОМПРОМІСНИХ РЕСУРСОЕКОНОМНИХ СКЛАДІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

← (пробіл)

¹Іванов А.А., д.т.н., професор,
ivanov@ukr.net, ORCID: 0000-0019-1800-5115

¹Антонюк Н.Р., к.т.н., доцент,
antonuk_nr@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1730-0723

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури
вул. Дідріхсона, 4, м. Одеса, 65029, Україна

²Петренко А.А., к.т.н., доцент,
petrenko@ukr.net, ORCID: 0000-0010-1800-0500

²Київський національний університет будівництва та архітектури
пр. Повітрофлотський, 31, м. Київ, 03037, Україна

← (пробіл)

Анотація. По моделях фізико-механічних властивостей штукатурок з сухих сумішей, що містять целюлозні волокна, проведено пошук компромісних складів за п'ятьма критеріями, двом з яких пред'явлені нормативні вимоги. В ході обчислювальних експериментів отримані гарантуючі рецептурно-технологічні рішення, які забезпечують не тільки нормативні вимоги до композиту в 28-денному віці, а й сприяють збільшенню тріщиностійкості в ранньому віці. Для даного пошуку компромісу використаний комп'ютерний ітераційний метод, в якому використовуються експериментально-статистичні моделі та метод статистичних випробувань Монте-Карло для випадкового сканування полів властивостей.

Ключові слова: суха будівельна суміш, целюлозне волокно, міцність, експериментально-статистична модель.

← (пробіл)

Введення (крім вступної частини введення повинно в собі містити: аналіз останніх досліджень та публікацій; постановку проблеми). Текстова частина статті набирається на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 12 пт через одинарний інтервал, вирівнюється по ширині сторінки, поля по 2 см з усіх боків, абзацний відступ – 1,0 см. **Обсяг статті 7...10 повних сторінок** разом з анотаціями.

Структура статті повинна включати такі структурні елементи: вступ, аналіз останніх досліджень та публікацій, мета та завдання, матеріали та методика дослідження, результати дослідження (виклад основного матеріалу), висновки та перспективи подальших досліджень. Назви структурних елементів в тексті статті потрібно виділити напівжирно.

Мета та завдання.....

Матеріали та методика дослідження.

Результати досліджень.

Нижче наведено приклади оформлення таблиць, рисунків та формул.

Узагальнюючі показники полів для $K_{1c,d}$ приведено в табл.1.

Таблиця 1 – Узагальнюючі показники полів для $K_{1c,d}$

x_1	x_3	Узагальнюючі показники для $K_{1c,d}$					
		$K_{1c,d,max}$	$K_{1c,d,min}$	$\Delta\{K_{1c,d}\}$	$\delta\{K_{1c,d}\}$	$I\{K_{1c,d}\}$	$P\{K_{1c,d}\}$
-1	-1	0,679	0,512	0,167	1,326	0,140	42
-1	0	0,763	0,612	0,151	1,247	0,110	98

Інтервал варіювання факторів потрібно виконати за формулою (1):

$$\Delta X_i = \frac{(X_{i.\max} - X_{i.\min})}{2}, \quad (1)$$

де ΔX_i – інтервал варіювання вхідного фактору;

$X_{i.\max}$ – максимальний вміст матеріалу;

$X_{i.\min}$ – мінімальний вміст матеріалу.

Розподіл міцності композиту в натурному експерименті показано на рис. 1.

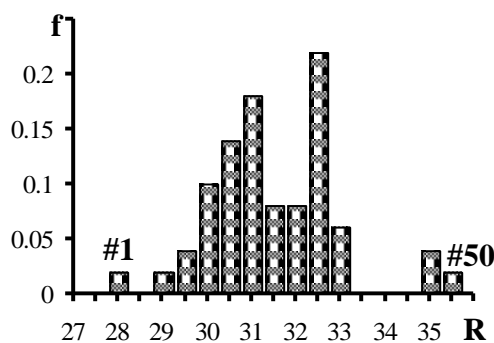


Рис. 1. Гістограма міцності композиту

Висновки (повинні в кінці містити перспективи подальших досліджень).

Література

1. Иванов И.А. Легкие бетоны на искусственных пористых заполнителях. М.: Стройиздат, 1993. 182 с.
2. Антонюк Н.Р., Лушникова Н.В. Компьютерный поиск оптимальных составов высокопрочных цементных бетонов на основе литых смесей. *Моделирование и оптимизация композитов* : мат-лы межд. сем. Одесса, Астропринт, 2014. С. 102-105.
3. Мішутін А.В., Кінтя Л. Міцність фіробетонів жорстких дорожніх покриттів у різному віці. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. 2019. Вип. 77. С. 135-141. doi.org/10.31650/2415-377X-2019-77-135-141.
4. Кровяков С.О. Експериментально-теоретичні основи підвищення довговічності легких бетонів для тонкостінних гідротехнічних споруд: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: 05.23.05. Одесса, 2019. 41 с.
5. Кровяков С.О. Експериментально-теоретичні основи підвищення довговічності легких бетонів для тонкостінних гідротехнічних споруд: дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.05 / Одеська державна академія будівництва та архітектури. Одеса, 2019. 386 с.
6. ДСТУ Б.В.2.7-214:2009. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. [Чинний від 2009-12-22]. К.: Мінрегіонбуд України, 2010. 43 с. (Національний стандарт України).
7. Галушак М.О., Ральченко В.Г., Ткачук А.І., Фреїк Д.М. Методи вимірювання теплопровідності масивних твердих тіл і тонких плівок (огляд). URL: http://www.pu.if.ua/inst/phys_che/start/pcss/vol14/1402-03.pdf.
8. Chandra S., Berntsson L. *Lightweight aggregate concrete*. Elsevier Science, 2008. 450 p.

References

- [1] I.A. Ivanov, *Legkiye betony na iskusstvennykh poristykh zapolnitelyakh*. Moskva: Stroizdat, 1993.
- [2] N.R. Antoniuk, N.V. Lushnikova, "Komp'yuternyy poisk optimal'nykh sostavov

- vysokoprochnykh tsementnykh betonov na osnove litykh smesey", *Modelirovanie i optimizaciya kompozitov : mat-ly mezhd. sem.* Odessa, Astroprint, 2014, pp. 102-105.
- [3] A.V. Mishutin, L. Kintya, "Micnist' fibrobetoniv zhorstkih dorozhnikh pokrittiv u riznomu vici", *Visnik Odes'koi derzhavnoi akademii budivnictva ta arhitekturi*, vol. 77, pp. 135-141, 2019. doi.org/10.31650/2415-377X-2019-77-135-141.
- [4] S.O. Krovyakov, "Eksperimental'no-teoretichni osnovi pidvishchennya dovgovichnosti legkih betoniv dlya tonkostinnih gidrotekhnichnih sporud", avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya d-ra tekhn. nauk: 05.23.05, Odes'ka derzhavna akademiya budivnictva ta arhitekturi. Odessa, 2019.
- [5] S.O. Krovyakov, "Eksperimental'no-teoretichni osnovi pidvishchennya dovgovichnosti legkih betoniv dlya tonkostinnih gidrotekhnichnih sporud", dis. ... d-ra tekhn. nauk: 05.23.05, Odes'ka derzhavna akademiya budivnictva ta arhitekturi. Odesa, 2019.
- [6] DSTU B.V.2.7-214:2009. Betony. Metody vyznachennya mitsnosti za kontrol'nyumy zrazkamy. K.: Minrehionbud Ukrainy, 2010.
- [7] M.O. Halushchak, V.H. Ral'chenko, A.I. Tkachuk, D.M. Freyik, "Metody vymiryuvannya teploprovodnosti masyvnykh tverdykh til i tonkykh plivok (ohlyad)". [Online]. Available: http://www.pu.if.ua/inst/phys_che/start/pcss/vol14/1402-03.pdf. Accessed on: May 19, 2014.
- [8] S. Chandra, L. Berntsson, *Lightweight aggregate concrete*. Elsevier Science, 2008.

ПОИСК КОМПРОМИСНЫХ РЕСУРСОЭКОНОМНЫХ СОСТАВОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

¹Иванов А.А., д.т.н., профессор,
ivanov@ukr.net, ORCID: 0000-0019-1800-5115

¹Антонюк Н.Р., к.т.н., доцент,
antonuk_nr@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1730-0723

¹Одесская государственная академия строительства и архитектуры
ул. Дидрихсона, 4, г. Одесса, 65029, Украина

²Петренко А.А., к.т.н., доцент,
petrenko@ukr.net, ORCID: 0000-0010-1800-0500

²Киевский национальный университет строительства и архитектуры
пр. Воздухофлотский, 31, г. Киев, 03037, Украина

Аннотация. Исследовались сухие смеси для штукатурных работ с введением целлюлозных волокон Technocel®. Эти волокна существенно влияют на реологию системы «сухая смесь + вода» и на физико-механические показатели затвердевшего композита. Предмет анализируемого этапа исследований – влияние целлюлозных волокон на свойства композитов в первые сроки твердения, когда появление сетки трещин на штукатурке приводит к некондиционным результатам.

Был проведен поиск компромиссных ресурсоэкономных составов сухих строительных смесей, который базируется на результатах вычислительного эксперимента, на комплексе описанных ЭС-моделями полей M свойств $Y(x)$ с использованием метода Монте-Карло. По результатам вычислительного эксперимента выбраны компромиссные составы.

Для данного поиска компромисса использован компьютерный итерационный метод, в котором используются экспериментально-статистические модели и метод статистических испытаний Монте-Карло для случайного сканирования полей свойств. Данная итерационная процедура многокритериального поиска позволяет определить гарантирующие рецептурно-технологические решения разных уровней – допустимые, оптимальные и компромиссные.

Использование такого подхода в технологии сухих строительных смесей позволяет оценить риски, связанные с выпуском продукции на стадии ее проектирования, и принятие наиболее эффективного экономического решения.

По моделям физико-механических свойств штукатурок из сухих смесей, содержащих

целлюлозные волокна, проведен поиск компромиссных составов по пяти критериям, двум из которых предъявлены нормативные требования. В ходе вычислительных экспериментов получены гарантирующие рецептурно-технологические решения, которые обеспечивают не только нормативные требования к композиту в 28-дневном возрасте, но и способствуют увеличению трещиностойкости в раннем возрасте.

Целлюлозные волокна Technocel являются полезным компонентом сухих строительных смесей, предназначенных для высококачественных штукатурных работ. Несмотря на увеличение водопотребности системы «сухая смесь + вода», длинные волокна повышают пределы прочности композитов в ранние сроки твердения, увеличивают трещиностойкость штукатурки, регулируют ее поровую структуру, снижая водопоглощение и капиллярный подсос.

Ключевые слова: сухая строительная смесь, целлюлозное волокно, прочность, экспериментально-статистическая модель.

RESEARCH OF COMPROMISE RESOURCES SPARINGLY STRUCTURES BY THE PRODUCTION OF DRY BUILDING MIXES

¹**Ivanov A.A.**, Doctor of Engineering, Professor,
ivanov@ukr.net, ORCID: 0000-0019-1800-5115

¹**Antoniuk N.R.**, PhD., Assistant Professor,
antonuk_nr@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1730-0723

¹*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*
4, Didrikhson str., Odessa, 65029, Ukraine

²**Petrenko A.A.**, PhD, Assistant Professor,
petrenko@ukr.net, ORCID: 0000-0010-1800-0500

²*Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture*
31, Povitroflotsky Ave., Kyiv, 03037, Ukraine

Abstract. Dry mixes for plastering with the introduction of Technocel® cellulose fibers were investigated. These fibers significantly affect the rheology of the «dry mix + water» system and the physico-mechanical characteristics of the solidified composite. The subject of the analyzed phase of research is the effect of cellulose fibers on the properties of composites at the first time of hardening, when the appearance of a grid of cracks on the plaster leads to substandard results.

Search was conducted compromise thrifty resource compositions dry building mixes, which is based on the results of the computational experiment described on a complex model ES-M fields properties $Y(x)$ by the Monte Carlo method.

For this compromise search, a computer iterative method is used, which uses experimental statistical models and the Monte Carlo statistical test method for random scanning of property fields. This iterative procedure of multi-criteria of search determines the guarantee of formulation and technological solutions of different levels – allowable, optimum and compromise.

The use of this approach in the technology of dry construction mixtures allows us to assess the risks associated with the release of products at the design stage and the adoption of the most effective economic solution.

According to the models of physico-mechanical properties of plasters from dry mixtures containing cellulose fibers, a search for compromise formulations was carried out according to five criteria, two of which were subject to regulatory requirements. During the computational experiments the guarantee of formulation and technological solutions was obtained, which provide not only the regulatory requirements for composites in the 28 days of age, but also help to increase the fracture toughness at an early age.

Cellulose fibers Technocel are a useful component of dry building mixtures intended for high-quality plastering works. In spite of the increase in the water demand of the dry mix + water system, long fibers increase the strength of composites in the early periods of hardening, increase the crack resistance of plasters, regulate its pore structure, reducing water absorption and capillary suction.

Keywords: dry building mix, cellulose fibre, strength, experimental-statistical model.

Текст першої анотації пишеться мовою основного тексту статті. Анотація вирівнюється по ширині сторінки і пишеться **7-10 рядків**. Тексти другої та третьої анотації, якщо видання не є повністю англomовним, кожна публікація не англійською мовою супроводжується анотацією англійською мовою обсягом **не менш як 1800 знаків**. Якщо видання не є повністю україномовним, кожна публікація не українською мовою супроводжується анотацією українською мовою обсягом **не менш як 1800 знаків**.

Друга та третя анотації повинні коротко повторювати структуру статті, що включає введення, ціль, методику, результати, висновок. Машинний переклад **не дозволяється**.

Також разом із статтею на окремому аркуші паперу подається авторська довідка.

Антонюк Надія Романівна, к.т.н., доцент

доцент кафедри «Процеси та апарати в технології будівельних матеріалів»

Робочий адрес: Одеська державна академія будівництва та архітектури

вул. Дідрихсона, 4, м. Одеса, 65029, тел. (8048) 733-54-00

Конт. тел. (048) 700-06-08,

e-mail: visnuk_odaba@ogasa.org.ua

В авторській довідці бажано вказати на яку адресу надсилати примірник збірника.