ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ СТАТТІ

УДК 666.9 : 519.2

↵ (пробіл)

ПОШУК КОМПРОМІСНИХ РЕСУРСОЕКОНОМНИХ СКЛАДІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

↵ (пробіл)

[1]**Іванов А.А.,** д.т.н., професор,
ivanov@ukr.net, ORCID: 0000-0019-1800-5115
[1]**Антонюк Н.Р.,** к.т.н., доцент,
antonuk_nr@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1730-0723
[1]*Одеська державна академія будівництва та архітектури*
вул. Дідріхсона, 4, м. Одеса, 65029, Україна
[2]**Петренко А.А.,** к.т.н., доцент,
petrenko@ukr.net, ORCID: 0000-0010-1800-0500
[2]*Київський національний університет будівництва та архітектури*
пр. Повітрофлотський, 31, м. Київ, 03037, Україна

↵ (пробіл)

Анотація. Досліджувалися сухі суміші для штукатурних робіт з введенням целюлозних волокон Technocel®. Ці волокна істотно впливають на реологію системи «суха суміш + вода» і на фізико-механічні показники затверділого композиту. Предмет аналізованого етапу досліджень – вплив целюлозних волокон на властивості композитів в перші терміни твердіння, коли поява сітки тріщин на штукатурці призводить до некондиційних результатів.

Було проведено пошук компромісних ресурсоекономних складів сухих будівельних сумішей, який базується на результатах обчислювального експерименту, на комплексі описаних ЕС-моделями полів М властивостей Y (x) з використанням методу Монте-Карло. За результатами обчислювального експерименту обрані компромісні склади.

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. Дана ітераційна процедура багатокритеріального пошуку дозволяє визначити гарантуючі рецептурно-технологічні рішення різних рівнів – допустимі, оптимальні і компромісні.

Використання такого підходу в технології сухих будівельних сумішей дозволяє оцінити ризики, пов'язані з випуском продукції на стадії її проектування, і прийняття найбільш ефективного економічного рішення.

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.

Целюлозні волокна Technocel є корисним компонентом сухих будівельних сумішей, призначених для високоякісних штукатурних робіт. Незважаючи на збільшення водопотребности системи «суха суміш + вода», довгі волокна підвищують границі міцності композитів в ранній термін твердіння, збільшують тріщиностійкість штукатурки, регулюють її порову структуру, знижуючи водопоглинання і капілярний підсос.

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

↵ (пробіл)

Вступ (крім вступної частини структурний елемент статті повинен в собі містити 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…16 повних сторінок.**

Структура статті повинна включати такі структурні елементи: вступ, аналіз останніх досліджень та публікацій, мета та завдання, матеріали та методику дослідження, результати

дослідження (виклад основного матеріалу), висновки та перспективи подальших досліджень. Назви структурних елементів в тексті статті потрібно виділити напівжирно.

Аналіз останніх досліджень та публікацій……

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):

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

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.

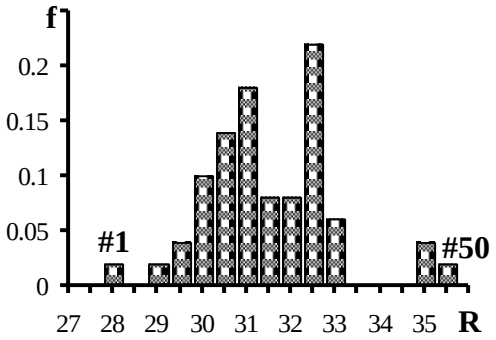

Рис. 1. Гістограма міцності композиту

Висновки (повинні в кінці містити перспективи подальших досліджень)…….

Література

1. Суханов В. Г., Вировой В. М., Коробко О. А. Структура матеріалу у структурі конструкції: монографія. Одеса : ОДАБА, 2022. 412 с.

2. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А. Київ : Украгропромпродуктивність, 2006. 106 с.

3. Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : зб. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 103-108.

4. Сокольцов В. Ю., Шпілер Г. С. Вплив стану кремнезему на його реакційну здатність. *Композиційні матеріали : мат-ли VI міжнародної науково-технічної WEB конференції*, Київ :

НТТУ. КПІ, 2012. С. 64-66.

5. Мішутін А. В., Кінтя Л. А. Міцність фібробетонів жорстких дорожніх покриттів у різному віці. *Вісник Одеської державної академії будівництв та архітектури*. 2019. Вип. 77. С. 135-141. doi.org/10.31650/2415-377X-2019-77-135-141.

6. Соболь Х. С., Марків Т. Є, Саницький М. А., Когуч Г. В. Вплив активних мінеральних додатків на властивості композиційних цементів. *Вісник НУЛП: Хімія, технологія речовин та їх застосування*, 2003. №488. С. 274-278.

7. 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.

8. 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.

9. 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).

10. Могильников В., Бочевар К. Стіна будівлі: пат. 149402 Україна : E04C 2/00; E04C 2/292. № u 2021 00397 ; заявл. 02.02.2021 ; опубл. 17.11.2021, Бюл. № 46. 6 с.

11. Hamim O. F., Aninda S. S., Hoque M. S., Hadiuzzaman M. Suitability of pavement type for developing countries from an economic perspective using life cycle cost analysis. *International Journal of Pavement Research and Technology*. 2021. 14. 259–266. https://doi.org/10.1007/s42947-020-0107-z.

12. Галущак 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. (дата звернення: 09.05.2024).

13. Lyashenko T. V., Structured systems of factors and experimental-statistical models in studies of building composites. *Mechanics and Mathematical Methods*. 2021. no. 3 (1). pp. 47- 61.

14. Moskalova K., Lyashenko T., Aniskin A., Modelling the Relations of Rheological Characteristics with Composition of Plaster Mortar. *Materials*. 2022. 15(1):371.

15. Білий цемент. Портал Будпостач. URL: https://pp-budpostach.com.ua/a118411-belyjtsement.html (дата звернення 19.05.2024).

16. Chandra S., Berntsson L. Lightweight aggregate concrete. Elsevier Science, 2008. 450 p.

References

[1] V.H. Sukhanov, V.M. Vyrovoi, O.A. Korobko, *Struktura materialu u strukturi konstruktsii: monohrafiia*. Odesa: ODABA, 2022.

[2] V.V. Vitvitskyi, M.F. Kysliachenko, I.V. Lobastov, A.A. Nechyporuk, *Metodyka normuvannia resursiv dlia vyrobnytstva produktsii roslynnytstv*a. Kyiv: Ukrahropromproduktyvnist, 2006.

[3] T.O. Zinchuk, "Ekonomichni naslidky vplyvu prodovolchykh orhanichnykh vidkhodiv na pryrodni resursy svitu", *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka : zb. materialiv II Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* Zhytomyr : Polissia, 2014. pp. 103-108.

[4] V.Yu. Sokoltsov, H.S. Shpiler, "Vplyv stanu kremnezemu na yoho reaktsiinu zdatnist", *Kompozytsiini materialy : mat-ly VI mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi WEB konferentsii*, Kyiv : NTTU. KPI, 2012. pp. 64-66.

[5] A.V. Mishutin, L. Kintya, "Micnist' fibrobetoniv zhorstkih dorozhnih pokrittiv u riznomu vici", *Visnik Odes'koї derzhavnoї akademiї budivnictv ta arhitekturi*, vol. 77, pp. 135-141, 2019. doi.org/10.31650/2415-377X-2019-77-135-141.

[6] Kh.S. Sobol, T.Ye. Markiv, M.A. Sanytskyi, H.V. Kohuch, "Vplyv aktyvnykh mineralnykh dodatkiv na vlastyvosti kompozytsiinykh tsementiv", *Visnyk NULP: Khimiia, tekhnolohiia rechovyn ta yikh zastosuvannia*, no. 488, pp. 274-278, 2003.

[7] 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.
[8] 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.
[9] DSTU B.V.2.7-214:2009. Betony. Metody vyznachennya mitsnosti za kontrol′nymy zrazkamy. K.: Minrehionbud Ukrayiny, 2010.
[10] V. Mohilnikov, K. Bochevar, "Stina budivli", Ukrainian Institute of Intellectual Property UA 149402, November 17, 2021.
[11] O.F. Hamim, S.S. Aninda, M.S. Hoque, M. Hadiuzzaman, "Suitability of pavement type for developing countries from an economic perspective using life cycle cost analysis", *International Journal of Pavement Research and Technology*. 14. 259-266. 2021. https://doi.org/10.1007/s42947-020-0107-z.
[12] M.O. Halushchak, V.H. Ral′chenko, A.I. Tkachuk, D.M. Freyik, "Metody vymiryuvannya teploprovidnosti 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.
[13] T.V. Lyashenko, "Structured systems of factors and experimental-statistical models in studies of building composites", *Mechanics and Mathematical Methods*, no. 3 (1), pp. 47-61, 2021.
[14] K. Moskalova, T. Lyashenko, A. Aniskin, "Modelling the Relations of Rheological Characteristics with Composition of Plaster Mortar", *Material*s. 15(1):371. 2022.
[15] Bilyi tsement. Portal Budpostach. [Online]. Available: https://pp-budpostach.com.ua/a118411-belyjtsement.html. Accessed on: May 19, 2014.
[16] S. Chandra, L. Berntsson, *Lightweight aggregate concrete*. Elsevier Science, 2008.

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 та повинен бути обсягом **не менше 1800 знаків**. Текст другої анотації, якщо видання не є повністю англомовним, 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 анотація розміщується в кінці статті після списку літератури на англійській мові.

Дві анотації повинні коротко повторювати структуру статті, що включає вступ, мету, 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 «Архітектурних конструкцій»
Робоча адреса: Одеська державна академія будівництва та архітектури
вул. Дідрихсона, 4, м. Одеса, 65029
Конт. тел. (048) 700-06-08,
e-mail: visnuk_odaba@ogasa.org.ua

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