

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено:

1. Несуча здатність балок комбінованого армування на 50% вище, ніж звичайних залізобетонних балок. Руйнівне навантаження в балках комбінованого армування 162кН, а звичайних залізобетонних 112кН.

2. Прогини в сталевібробетонних балках при однаковому навантаженні практично вдвічі менше, ніж у залізобетонних балках.

3. Відносні розтягуючі деформації бетонних волокон у прольотах зрізу в момент руйнування в 3 рази вище за аналогічні розтягуючі в зоні чистого вигину.

[1] Patil Shweta, Rupali Kavilkar. Study of Flexural Strength in Steel Fibre Reinforced Concrete. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology. Volume 2, Issue 5, May 2014. P. 13-17.

[2] Zhu, H., Li, C., Gao, D., Yang, L., & Cheng, S. (2019). Study on mechanical properties and strength relation between cube and cylinder specimens of steel fiber reinforced concrete. Advances in Mechanical Engineering, 11(4), 168781401984242. doi:10.1177/1687814019842423

[3] Neutov S.F., Boyadzhi A.A., Korneeva I.B. Opredelenie osnovnykh fiziko-mekhanicheskikh harakteristik stalefibrobetonnoy smesi optimalnogo sostava / S.F. Neutov, A.A. Boyadzhi, I.B. Korneeva // World science, Warsaw, Poland. № 5 (33), vol. 2, may 2018, p. 26-30.

[4] Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. ДСТУ Б.В.2.7-214:2009. – [чинний від 2009-12-22]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 43 с. (Національний стандарт України).

INFLUENCE OF STEEL FIBERS ON THE STRESS-STRAIN STATE OF THE SUPPORTING SECTIONS OF BENDING ELEMENTS

The paper investigates the influence of steel fibers on the bearing capacity, deformability and fracture resistance of the supporting sections of bending elements. Beams of rectangular cross-section of two series - reinforced concrete beams of ordinary concrete and beams of combined reinforcement using steel fibers were considered.

УДК 621.924.9

СТІЙКІСТЬ АТАКУЮЧИХ ДРОБИНОК У ПРОЦЕСІ ДРОБОСТРУМІННЯ

Горик О.В., Ковальчук С.Б., Брикун О.М.

Полтавський державний аграрний університет

Зазвичай період стійкості технічного дробу T вимірюють кількістю циклів n , що проходить дріб в дробоструминному технологічному циклі за наступними ланками замкнутого ланцюга: *дробоструминний апарат* →

дробоструминне сопло → оброблюваний виріб → збирач рикошетуючого дробу → система регенерації відпрацьованого дробу → накопичувач очищеного дробу → *дробоструминний апарат*. Таке вимірювання періоду стійкості технічного дробу є досить логічним і відповідає в принципі фізичній суті ударного процесу дробоструміння [1]. Проте на практиці ускладнюється контроль і підтримка розмірів робочого дробу на певному початковому рівні.

Гранулометричний склад технічного дробу є головним визначальним фактором, який забезпечує необхідні параметри шорсткості обробленої поверхні виробів. Тому виникає необхідність встановити функціональну залежність часу ефективного дробоструміння t від числа циклів використання технічного дробу, тобто $t = f(n)$, що дозволить розрахувати період стійкості дробу.

Дріб працює в умовах дії величезних тисків і тертя на поверхнях контакту та високої температури. Поверхня дробу зношуються як від механічного ударного впливу, так і в результаті молекулярно-термічних процесів, що проходять в зоні контактування з оброблюваною поверхнею. Вона піддається різним за своєю природою видам зношування: абразивному, адгезійному, дифузійному, хімічному, окислювальному та іншим видам зносу, які залежать від умов взаємодії (технічних режимів) дробу з оброблюваною поверхнею [1-4]. При цьому діаметр сфери d , описаної навколо дробинки, зменшуються.

Під стійкістю технічного дробу слід розуміти час, протягом якого певна частина дробу, завантажена в систему живлення дробоструминного апарату, проходячи n раз через дробоструминне сопло, зношується до критичного діаметра дробинки $d_{\min} \approx 0,8d$, який уже не дозволяє отримати задані параметри шорсткості R_z і S_m очищеної поверхні.

Нами на основі експериментально-теоретичних досліджень встановлено, що період стійкості T дробу масою M , завантаженого в систему живлення дробоструминного апарату, при масовій подачі дробу через сопло M_c може визначатися за формулою:

$$T = \frac{Mn}{2M_c} \left[2 - (n-1) \frac{1}{2n} \right] = \frac{Mn}{2M_c} \left[2 - \frac{n}{2n} + \frac{1}{2n} \right]. \quad (1)$$

Враховуючи, що число циклів використання дробу n обчислюється сотнями і навіть тисячами одиниць, можна знехтувати третьою складовою в квадратних дужках і записати [5]:

$$T \approx \frac{Mn}{2M_c} (1,5) \approx 0,75 \frac{Mn}{M_c}. \quad (2)$$

Таким чином, ми отримали залежність між періодом стійкості технічного дробу T і числом циклів використання дробу n масою M по

досягненню критичного діаметра дробинками d_{min} при швидкості витікання дробу із дробоструминного сопла M_c .

Розглядати зміну відносного діаметра дробинки (поточного до номінального d_{nom}/d_{nom}) при $d_{min} = d = 0,8...1,4\text{ мм}$, то можна відмітити, що на першому етапі протягом деякого часу t_1 дріб інтенсивно зношується (припрацьовується). Його ріжучі кромки обламуються і заокруглюються. Потім настає другий етап (період нормальної роботи), що характеризується більш повільним зносом. Якщо на першому етапі швидкість розмірного зносу v_d складає $\sim 0,05 \pm 0,01\text{ мкм/хв}$, то на другому вона знижується до значення $\sim 0,025 \pm 0,005\text{ мкм/хв}$. При цьому в кінці першого етапу діаметр сфери d описаної навколо дробинки, зменшується до $d_{nom} \approx 0,9 \pm 0,02\text{ мм}$, а в кінці другого етапу діаметр дробинки досягає критичного мінімального значення $d_{min} \approx 0,8d \pm 0,02$. Показник $0,8d_{nom} \approx 0,8d$ визначає період стійкості технічного дробу T . Згідно експериментальних даних період стійкості технічного дробу $T \approx 6000\text{ хв}$, що відповідає $n \approx 200$ взаємодії кожної дробинки з оброблюваною поверхнею виробу із низьковуглецевої сталі 10, яка перед очищенням була піддана термічній обробці в режимі нормалізаційного відпалу.

Запропоновані в даній роботі технічні показники v_d і T та їх зв'язок з кількістю можливих циклів використання дробу n можуть служити основою для розробки і встановлення нових технічних вимог на технічний дріб.

[1]. Горик О.В., Черняк Р.Є., Чернявський А.М., Брикун О.М. Дробоструминне очищення. Теорія і практика. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2021. 326 с.

[2]. ДСТУ 3185-95. Дріб сталевий та чавунний технічний. Метод випробування на циклічну стійкість. [Чинний від 1996-07-01]. Вид. офіц. Київ, 1996. 32 с. (Інформація та документація).

[3]. Song L., Wang S., Wang Y., Song P. The Wear Behavior of Shots Impeller Pair in Shot Blast Cleaning. *Applied Mechanics and Materials*. 2013. P. 37-41.

[4]. Ahirwar S.L., Mondal D.P., Rajput R.S. Comparison of Effect of Heat Treatment Schedules and Shot Peening Parameters on the Abrasive Wear Behavior of As Received and Quenched & Tempered Medium Carbon Steel. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 2017. P. 797-813.

[5]. Спосіб визначення стійкості технічного дробу : пат. 127337 Україна : МПК B24C 1/00, G01F 1/00. № у 2018 02136 ; заявл. 01.03.2018 ; опубл. 25.07.2018, Бюл. №14.

RESISTANCE OF TECHNICAL SHOT IN THE PROCESS OF SHOT BLASTING

The work is devoted to the study of the stability of technical fractions in the process of shot blasting of metal surfaces of products for the preparation of protective coatings. That is, the time of effective operation of the shot blast torch under the condition of wear of the pellets

with a decrease in their diameter to a certain critical limit, which would provide the specified parameters of roughness within the allowable deviation. The relationship between the period of stability of the technical fraction and the number of cycles of use of the fraction to reach the critical diameter of the pellets at the rate of flow of the fraction from the shot nozzle. On the basis of experimental-theoretical researches some numerical values of parameters of process of mechanical wear of a technical fraction at optimum modes of process of influence of an abrasive-air torch on a metal surface are established. The technical indicators proposed in this paper and the relationship between them can be used to update the technical requirements for the technical fraction.

УДК 666.19; 677.522

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛЬОРОВИХ ШЛАКОЛУЖНИХ БЕТОНІВ І РОЗЧИНІВ

Гоц В.І., Гелевера О.Г., Рогозіна Н.В., Смешко В.В.

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

Розвиток промисловості вимагає нових будівельних матеріалів, які повинні бути безпечнішими, більш економічними та більш екологічними. Попит на неорганічні цементні матеріали та вимоги до їх характеристик залишається високим і зростатиме надалі [1-6]. Це у повній мірі відноситься і до білих та декоративних цементів.

Особливо високі вимоги пред'являються до таких властивостей, як стабільність кольору та стійкість до висолоутворення. Матеріали запропонованої доповіді присвячені дослідженню стабільності декоративних властивостей кольорових шлаколуужних бетонів і штукатурних розчинів у різних умовах їх експлуатації з точки зору схильності до висолоутворення і стійкості кольору до впливу ультрафіолетового випромінювання та тепловологої обробки. Дослідження спрямовані на розробку таких способів управління декоративними властивостями матеріалів на основі цих цементів, які гарантовано виключали можливість утворення висолів і зміну кольору незалежно від умов їх експлуатації.

Як алюмосилікатний компонент шлаколуужного цементу був використаний доменний гранульований шлак, в якості луужного компоненту – метасилікат натрію пентагідрат у вигляді негігроскопічного порошку.

В якості відбілюючих добавок використовували діоксид титану (TiO_2), каолін класу КН 84, застосовуваний у паперовій промисловості з білістю 84%, і карбонат кальцію ($CaCO_3$) у порошкоподібній формі з білістю 90%.

Для забарвлення зразків були використані мінеральні пігменти різних кольорів та червоний шлам Миколаївського глиноземного заводу у кількості