

## ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ФІБРОБЕТОНУ В КОНСТРУКЦІЯХ ПРИ ДИНАМІЧНИХ ВПЛИВАХ

Олег СКОРУК

Київський національний університет будівництва і архітектури,  
31, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна, 03037  
2120756@ukr.net, <http://orcid.org/0000-0001-7106-4368>

**Анотація.** Використання фібробетону для виробництва різного виду конструкцій чи окремих елементів набуває все більшого використання.

Раціональне поєднання властивостей окремих складових фібробетону найкращим чином впливає на властивості матеріалу, отриманого при їх спільному поєднанні. Характеристики фібробетону як композиційного матеріалу в значній мірі залежить від виду, типу застосованої фібри у його складі, що і визначає його характеристики в цілому.

З міркувань вартості достатньо ефективною є сталеві фібра, так як модуль пружності в кілька разів перевищує модуль пружності бетону і при достатньому анкеруванні в бетонній матриці може бути повністю використана її міцність, що значно покращить роботу композиту на стадіях до і після утворення тріщин.

Одною з важливих характеристик фібро бетону дії щодо динамічних впливів є його ударна міцність, що значною мірою залежить від виду застосованих фібр, її форми, виду, довжини. Концентрація волокон у бетонній матриці є важливою умовою для сприйняття ударних і інших динамічних навантажень.

Різні науковці [3,4,15,16,17] у різні роки виявили, що кількість металевих армуючих волокон у складі бетонної матриці в межах до 2% не викликає їх комкування і забезпечує отримання композиту з кращими властивостями.

Можливі різні види поперечного перерізу фібр для армування елементів – круглий, овальний, прямокутний та інші, з діаметром від 0,2 мм до 1,6 мм і довжиною відповідно від 5 мм до 160 мм.

© О.СКОРУК, 2022



**Олег СКОРУК**  
асистент кафедри  
залізобетонних та кам'яних  
конструкцій

Покращення властивостей сталеві фібробетону досягається в результаті зменшення трудозатрат, через часткове або повне виключення арматурних робіт і зниження матеріалоемності конструкцій, а також зниження їхньої вартості при одночасному підвищенні експлуатаційних якостей і довговічності конструкцій.

Для отримання кращого уявлення про вплив кількості, виду армуючих металевих волокон і їх характеристик на сприйняття ударної міцності виконанні експериментальні дослідження, які викладені нижче.

**Ключові слова.** Фібробетон; фібробетонні конструкції; динамічні впливи; ударна міцність; фібра.

### ВСТУП

Структурні особливості фібробетону, що впливають значною мірою на стійкість матеріалу при динамічних впливах, обумовила застосування даного матеріалу у важких технологічних і експлуатаційних умовах, де першочерговим є підвищення функціональних характеристик і довговічності конструкції, а питання вартості відступають на другий план.

Таким чином, застосування методів дисперсного армування найбільш перспективною в областях крихких високоміцних матеріалів на мінеральних в'язучих, для яких фіброве армування доцільно у всіх випадках. В той же час численні дослідження [15,16], що проводилися на протязі багатьох років показують що і в інших випадках, незалежно від середньої щільності матриці і виду застосованих волокон, ударна стійкість бетону в результаті дисперсного армування підвищується в декілька разів. При цьому відмічається, що степінь підвищення опору ударним і іншим динамічним навантаженням певним чином залежить від геометрії застосованої фібри, її кількості в суміші, складу бетону матриці та технології виконання виробів чи зразків.

#### МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження роботи фібробетону при ударних і динамічних впливах з застосуванням різного виду сталевих фібр.

#### ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ

Задачі, що вирішувалися в процесі виконання цього дослідження:

1. Підбір складових компонентів бетонної матриці.
2. Підбір виду і типу фібр вітчизняного виробництва, що користуються найбільшою популярністю.
3. Виготовлення і формування дослідних зразків.
4. Експериментальні дослідження зразків.
5. Розробка висновків щодо несучої здатності дослідних зразків в залежності від виду застосованої фібри і її кількості у складі бетонної матриці.

#### ПІДБІР СКЛАДОВИХ КОМПОНЕНТІВ БЕТОННОЇ МАТРИЦІ

Використовуючи наявні і доступні матеріали. При виготовленні зразків використовувався портландцемент М 400 та інші складові необхідні для бетонної матриці, що виробляються підприємствами України. Формування експериментальних проводилося в лабораторних умовах.

Заповнювач бетонної матриці являє собою суміш двох компонентів: піску і гранітного щебню, фракцією 5-10 мм.

Загальний вигляд виготовлення дослідних зразків наведений на рис. 1.



**Рис.1.** Загальний вигляд виготовлення дослідних зразків.

**Fig.1.** General appearance of the production of experimental samples.

Складові компоненти для дослідних зразків усіх видів поєднувалися поміж собою при допомозі бетонозмішувача.

При виробництві експериментальних зразків застосовувався звичайний бетон (вид I) і фібробетон (вид II, III, IV ).

Враховуючи особливості виробництв фібробетону при його виготовленні намагалися рівномірно розподіляти фібри по об'єму елемента і використовувати фібри з модулем пружності, вищим за початковий модуль пружності матриці бетону [5].

Складові компоненти бетонної матриці для виготовлення експериментальних зразків були підібрані таким чином, щоб міцність відповідала проектному класу бетону С20/25, див. таблицю 1..

**Табл. 1.** Склад компонентів, які необхідні для виготовлення суміші дослідних зразків.

**Table 1.** The composition of components that are necessary for the manufacture of a mixture of test samples.

№	Тип заповнювача	Кількість, кг	Примітки
1.	Пісок кварцовий	614	Для елементів усіх серій
2.	Гранітний щебінь, фракція 5-10 мм	1376	Для елементів III серії
3.	Портландцемент, М400	395	Для елементів усіх серій
4.	Вода	132 л	Для елементів усіх серій
5.	Стальна фібра:	100	Для елементів серії II, IV
	• тип 1, $\mu = 1,0-2,0\%$		
	• тип 2, $\mu = 1,0-2,0\%$	100	

#### ПІДБІР ВИДУ І ТИПУ ФІБР

Для армування фібробетонних зразків було вибрано два типи металевих фібр, які мають різні конструктивні характеристики, дивись рис. 2 (а, б) і таблицю 2 і виготовляються вітчизняними виробниками з низьковуглецевої проволочи, що має розривне зусилля на проміжку 900-1400 Н/мм<sup>2</sup>.

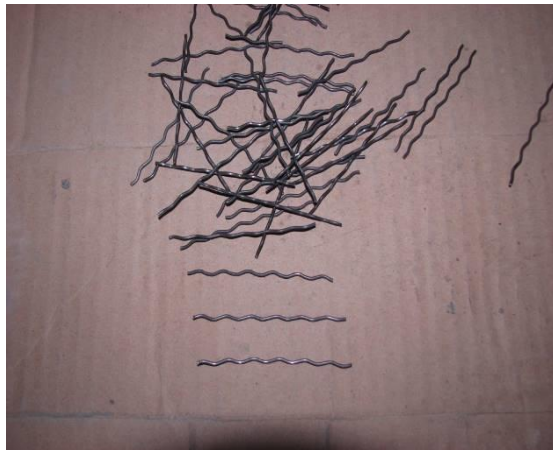
Перший тип (1) — хвилеподібна металева фібра круглого поперечного перерізу, де відношення довжини до діаметру —  $\frac{l_f}{d_f} = 50$ . Такий тип фібри маючи своєрідний профіль що створює гарне зчеплення з сумішшю до якої додається, проте їх введення до бетонної матриці обмежене 2 % об'ємного армування. Проте зі збільшенням концентрації даного типу фібр у бетонному розчині в процесі приготування спостерігається утворення комків зцепившихся фібр і не дають можливість детального перемішування компонентів та рівномірно розподілення фібр, що призводить до зниження якості матеріалу і формування виробу. У іншому випадку при додаванні даних фібр в суміш у кількості менше 0,65 % від об'єму, характеристики

фібробетону по відношенню до звичайного бетону є несуттєвим і покращення властивостей не спостерігається. Відповідно для даного дослідження кількість металевої фібри, типу 1, була змінною [5].

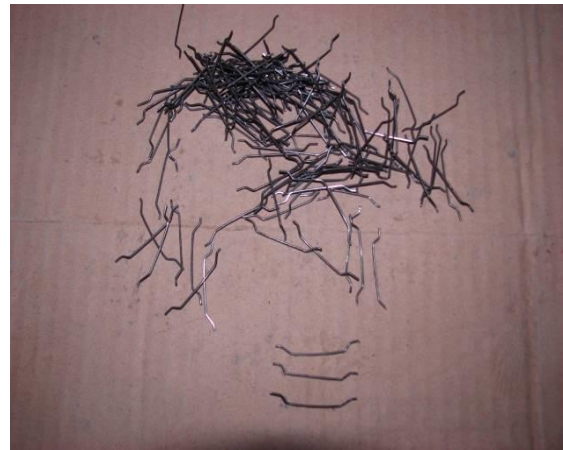
Другий тип (2) — анкерна металева фібра круглого поперечного перерізу, яка має відношення довжини до діаметру -  $\frac{l_f}{d_f} = 40$ .

Даний тип фібри завдяки своєму профілю і анкерним кінцям дані також має добре зчеплення з сумішшю до якої додається. При дослідженнях вміст анкерної металевої фібри також був змінний і залежав від об'єму матеріалу для різних видів експериментальних зразків.

Також, у даному дослідженні формувалися зразки у складі яких була суміш металевих фібр двох типів у такому співвідношенні: 50 % хвильової фібри + 50 % анкерної фібри [5].



a



b

**Рис.2.** Загальний вигляд фібри:

*a* - з дроту хвилеподібної форми, тип 1;


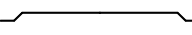
*b* - з дроту, що має анкерні кінці, тип 2.

**Fig.2.** General appearance of fiber:

*a*- a wave-shaped wire, type 1;

*b*- General appearance of a wave-shaped wire fiber, type 2;

**Табл. 2.** Характеристика фібр застосованих у дослідних зразках.**Table 2.** Characteristics of the fibers used in the test samples.

Найменування	Діаметр, мм	Довжина, мм	Висота, мм	Загальний вигляд (ескіз)
Фібра з дроту хвилеподібної форми, тип 1	1,0	50,0	2,0	
Фібра з дроту, що має анкерні кінці, тип 2	0,75	30,0	2,9	

Використання у дослідженнях вибраних типів металевих фібр має суттєвий вплив на властивості фібробетону, що є характерним для більшості видів металевих фібр, які застосовуються в будівництві.

### ВИГОТОВЛЕННЯ І ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ

Для дослідження і порівняння властивостей, таблиця 3, формувалися зразки, вид I-IV, з звичайного бетону, залізобетону та фібробетону для співставлення їх характеристик.

Виготовлення зразків вимагало дотримання певної послідовності і усіх технологічних процесів необхідних при виробництві.

Перед початком виготовлення для усіх зразків були сформовані і підготовлені відповідні форми, що попередньо були очищені, змащені та зібрані.

При формуванні зразків укладання розчин для усіх типів у форми проводилося етапами, на першому у середню частину форми, на другому у її кути з послідуєчим ущільнюючим штикуванням по контуру форми за два проходи. Після чого додатково проводилося ущільнення на віброплощині протягом певного часу до появи цементного молочка.

Для зразків першого виду було використано звичайний бетон. При виготовленні використовувалися складові, зазначені у табл. 1 без додавання крупного заповнювача. Зразки виготовлялися при горизонтальному вкладанні суміші.

Для зменшення нерівномірного набрання бетоном міцності на протязі декількох днів зразки поливалися водою, після чого проводилися роботи по їх розпалубленню та пересипанням вологою тирсою та вкривалися поліетиленовою плівкою. Далі вони зберігалися у такому середовищі протягом 28 діб. Подальше збереження зразків здійснювалося у лабораторних умовах.

Зразки другого виду були виготовлені у наступній послідовності. До піску додали цемент і проводили їх перемішування до однорідного стану. Далі було додано щебінь з наступним перемішуванням до рівномірного розподілення. На наступному етапі поступово було додано фібру з послідуочим перемішуванням, домагаючись однорідної маси. Об'ємний відсоток армування складав 1-2 %. Далі додавали воду і перемішували суміш ще раз. Після чого проводилося формування зразків і раніше підготовленні форми і зберігали у них на протязі трьох діб. Далі їх розпалублювали і зберігали на протязі 28 діб накритими вологою тирсою і поліетиленом. До випробувань зразки зберігалися на стенді в приміщенні лабораторії.

Зразки третьої серії виготовлялися в такій же послідовності як і зразки першої серії.

**Табл. 3.** Характеристика дослідних зразків.  
**Table 3.** Characteristics of experimental samples.

№ серії	Марка	Вид зразків	Склад
I	ПБ1	Бетонний елемент	Бетон по всьому об'єму
II	ПФ1	Фібробетонний елемент, тип фібри 1	Фібробетон (по всьому об'єму) з різними видами фібр
	ПФ2	Фібробетонний елемент, тип фібри 2	
III	ПЗ1	Залізобетонний елемент	Залізобетон по всьому об'єму
IV	ПФК1	Фібробетонний елемент, суміш з фібр типу 1 + 2 по всьому об'єму зразка	Фібробетон (по всьому об'єму) з різними видами фібр

Ударна міцність оцінювалася кількістю необхідних ударів до появи тріщин і їх подальшого розкриття і розкришування товщі зразка.

За результатами проведених випробувань зразки першої серії зруйнувалися найшвидше, при чому їх руйнування було крихке.

Відмінним лише є те, що до складу суміші додали крупний заповнювач.

Зразки четвертої серії виготовлялися в такій же послідовності як і зразки другої серії. Відмінним є те, що фібробетон містив сталі фібри, типу 1, 2 (див. таблицю 2) їх «коктейль». Об'ємний відсоток армування складав 1-2 %. Як бетонну матрицю використовували дрібнозернистий бетон без крупного заповнювача.

Розпалублювали зразки через 7 діб після бетонування. Протягом 28 діб вони зберігалися вкриті вологою тирсою та поліетиленовою плівкою в лабораторних умовах.

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗРАЗКІВ

Для дослідження роботи виготовлених зрізків при динамічних впливах проводилися їх випробування. В процесі випробування зразок влаштовувався в основу установки, зверху на нього влаштовувалася розподільча металева пластина товщиною 16 мм і проводився удар по даній пластині молотом, вільно падаючим з фіксованої висоти.

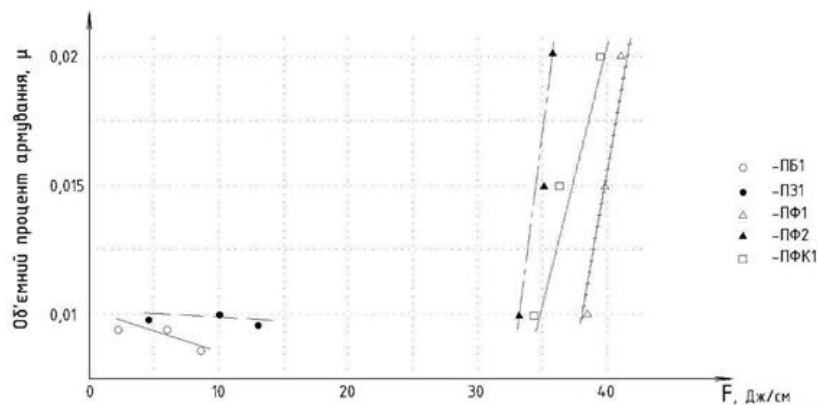
Зразки другої серії випробовувалися з врахуванням використання різних типів фібр. В результаті отримано, що фібра типу 1 показала себе краще, в порівнянні зі зразками у складі якої були фібра типу 2.

Зразки третьої серії показали себе краще у порівнянні зі зразками першої серії і витримали більшу кількість циклічних ударів.

**Табл. 4.** Вплив виду фібри на ударну стікість фібробетону

**Table 4.** The effect of the type of fiber on the impact strength of fiber concrete

№ серії	Вид зразків	Ромір фібр, мм	Об'ємний відсоток армування, $\mu$	F, Дж/см	Примітки
I	Бетонний елемент	-	-	9	Крихке руйнування
II	Фібробетонний елемент, тип фібри 1	$\varnothing 1,0$ ; L=50,0	0,01	38	Поступове руйнування
			0,015	40	
			0,02	41	
	Фібробетонний елемент, тип фібри 2	$\varnothing 0,75$ ; L=30,0	0,01	33	Поступове руйнування
			0,015	35	
			0,02	36	
III	Залізобетонний елемент	-	-	12	Крихке руйнування
IV	Фібробетонний елемент, суміш з фібр типу 1 + 2 по всьому об'єму зразка	$\varnothing 1,0$ ; L=50,0 + $\varnothing 0,75$ ; L=30,0	0,01	34	Поступове руйнування
			0,015	37	
			0,02	39	



**Рис.3.** Графік залежності об'ємного армування та руйнування зразків.

**Fig.3.** Graph of the dependence of volume reinforcement and destruction of samples.

Проте дане покращення коливається в межах 15-17% і не досить суттєвим.

Зразки четвертої серії, що містили у своєму складі суміш з фібр типу 1 і 2 у рівній кількості не показали покращення для сприйняття ударного навантаження.

Враховуючи теорію А. Гріффітса та появу і росту тріщин на поверхні дослідних зразків отримано дані про необхідну кількість енергії витраченої на утворення, розвитку тріщин на поверхнях і руйнування зразків.

1. За результатом проведених випробувань встановлено, що зразки з вмістом фібри будь-якого виду мають кращі показники ударної міцності у порівнянні з бетонними чи залізобетонними зразками. Дані покращення складають у 2-3 рази.
2. Форма і геометричні характеристики застосованих фібр значною мірою впливають на несучу здатність елемента, що ви-

## ВИСНОВКИ

кликано в більшій мірі здатністю анкерування того чи іншого виду стелевої фібри.

3. Застосування суміші з двох видів фібр "фібрового коктейлю" не покращує властивості елемента, а знаходиться в середніх межах їх роботи при окремому використанні.
4. Збільшення кількості фібр у об'ємі суміші покращує властивості матеріалу і підвищує його ударну стійкість, проте обмежене можливою максимальною концентрацією у загальному об'ємі бетонної матриці.
5. Отриманні дані дають можливість рекомендувати використовувати фібробетон у конструкціях, що сприймають динамічні впливи.

## ЗАСТОСУВАННЯ

Ефективність використання фібробетону в будівельній практиці при виготовленні конструкцій знайшло у виробництві підлог складських будівель та промислових споруд різного призначення.

Зокрема при будівництві виробничого комплексу споруд по сушінню, фасуванню і зберіганню насіння у Київській області влаштовано у виробничих цехах та складських приміщеннях підлоги з використанням фібробетонного армування.

Застосування фібри сприяє зниженню стирання верхніх шарів покриття при інтенсивному використанні у різних виробничих процесах



**Рис.4.** Підлога влаштована з використанням фібробетону.

**Fig.4.** The floor is arranged using fiber concrete.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016.** Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсноармованого бетону. – К.: ДП «УкрНДНЦ» 2017. – 32 с.
2. **Скорук О.М., Чорний І.В., Татарченко Г.О.** Прогини тонких сталеві фібробетонних плит опертих по контуру. *Наукові вісті Давіського університету* № 12, 2017.
3. **Бабич Є.М., Дробішинець С.Я.** Дослідження втомленості сталеві фібробетону при малоцикловому стисненні. *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди.* - Рівне: Видавництво УДУВГП, 2002. - Випуск 8.- с. 55-64.
4. **Дробішинець С.Я.** Вплив малоциклових навантажень на зміну модуля пружнопластичності сталеві фібробетону при осьовому стиску. *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць.* - Рівне, 2004. - Випуск 11: - с. 178-183.
5. **Скорук О.М.** Деформативність сталеві фібробетонних плит опертих по контуру при повторних навантаженнях. *Підводні технології* № 1, 2015.

6. **Колякова В. М.** Про вимоги щодо статей, які публікуються у збірнику наукових праць «Будівельні конструкції. Теорія і практика». *Будівельні конструкції. Теорія і практика. Зб. наук праць.* - Київ: вип.6,2020.-С. 114-118.
7. **Скорук О.М.** Дослідження динамічного впливу від технологічного обладнання на роботу сталевібробетонних плит перекриття. *Будівельні конструкції. Теорія і практика : зб. наук. праць - Київ : КНУБА, 2020. - Вип. 7. - С. 121-128.*
8. **Руднева І., Прядко, М. Прядко Г.** Тонкачев. Особливості та перспективи використання технологій підсилення будівельних конструкцій композиційними матеріалами при реконструкції споруд. *Збірник наукових праць "Будівельні конструкції. Теорія і практика". № 7 (2020), с.12-22.*
9. **EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2:** Design of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. – Brussels: GEN, 2004. –226 p.
10. **EN1990 Eurocode 0:** Basis of structural design.
11. **Appa Rao G, Kadhivaran D.** Nonlinear FE modeling of anchorage bond in reinforced concrete. *International Journal of Research in Engineering and Technology.* – 2013. – Vol. 2, No. 9. – P.377-385.
12. **Grassl P., Davies T.** Lattice modelling of corrosion induced cracking and bond in reinforced concrete. *Cement and Concrete Composites.* 2011. Vol. 33. No 9. P. 918–924.
13. **Климов Ю.А., Солдатченко О.С., Орешкин Д.О.** Експериментальні дослідження зчеплення композитної неметалевої арматури з бетоном. *Вісник Національного університету "Львівська Політехніка".-Львів, 2010. – Випуск 662.- С 207-214.*
14. **BS 449:2005 A2:2009** Steel for the reinforcement of concrete-Welded reinforcing steel-Bar, Coil and decoiled product. *Specification, British Standards, BSi, 2009- 28p.*
15. **O.D. Zhuravskiy, N.E. Zhuravska, A.M. Bambura.** Features of calculation of prefabricated steel fiber concrete airfield slabs. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering.* Vol. 14. – P.103-107.
16. **O.D. Zhuravskiy.** Bearing capacity of steel-fiber-concrete slabs with biaxially prestressed reinforcement. *Strength of Materials and Theory of Structures.* Vol. 105. – P.292-301.
17. **Журавський О.Д., Горобець А.М.** Міцність та тріщиностійкість двохосно попередньо-напружених сталевібробетонних плит при поперечному згині. *Будівельні конструкції.*

*Теорія і практика : зб. наук. праць - Київ : КНУБА, 2020. - Вип. 1. - С. 181-186.*

## REFERENCES

1. **DSTU-N B V.2.6-218:2016.** Guidelines for the design and manufacture of constructions from dispensable reinforced concrete. - K.: SE "UkrNDNC" 2017. - 32 p.
2. **Skoruk O.M., Cherny I.V., Tatarchenko G.O.** Deflections of thin steel-reinforced concrete slabs supported along the contour. *Scientific news of Daliv University No. 12, 2017.*
3. **Babych E.M., Drobyhynets S.Y.** Study of fatigue of steel fiber concrete under low-cycle compression. *Resource-saving materials, constructions, buildings and structures.* - Rivne: UDU-VHP Publishing House, 2002. - Issue 8.- p. 55-64.
4. **Drobyhynets S.Y.** The influence of low-cycle loads on the change in the modulus of elasticity of steel-reinforced concrete under axial compression. *Resource-saving materials, constructions, buildings and structures: Collection of scientific papers.* - Rivne, 2004. - Issue 11: - p. 178-183.
5. **Skoruk O.M.** Deformability of reinforced concrete slabs supported along the contour under repeated loads. *Underwater technologies No. 1, 2015.*
6. **Koliakova V. M.** About the requirements for articles published in the collection of scientific works "Building structures. Theory and practice". *Building structures. Theory and practice. Coll. Nauk prats.- Kyiv: issue 6, 2020.- S. 114-118.*
7. **Skoruk O.M.** Study of the dynamic influence of technological equipment on the operation of steel-reinforced concrete floor slabs. Building structures. *Theory and practice: coll. of science works - Kyiv: KNU-BA, 2020. - Issue 7. - P. 121-128.*
8. **Rudneva I., Pryadko, M. Pryadko, G. Tonkacheev.** Peculiarities and prospects of the use of technologies for strengthening building structures with composite materials during the reconstruction of buildings. *Collection of scientific papers "Building structures. Theory and practice". No. 7 (2020), pp. 12-22.*
9. **EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2:** Design of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. - Brussels: GEN, 2004. -226
10. **EN1990 Eurocode 0:** Basis of structural design.
11. **Appa Rao G, Kadhivaran D.** Nonlinear FE modeling of anchorage bond in reinforced



- concrete. *International Journal of Research in Engineering and Technology*. - 2013. - Vol. 2, No. 9. - P.377-385.
12. **Grassl P., Davies T.** Lattice modeling of corrosion induced cracking and bond in reinforced concrete. *Cement and Concrete Composites*. 2011. Vol. 33. No. 9. P. 918–924.
  13. **Klymov Y.A., Soldatchenko O.S., Oreshkin D.O.** Experimental studies of adhesion of composite non-metallic reinforcement with concrete. *Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*. - Lviv, 2010. - Issue 662. - P. 207-214.
  14. **BS 449:2005 A2:2009** Steel for the reinforcement of concrete-Welded reinforcing steel-Bar, Coil and decoiled product. *Specification, British Standards, BSi, 2009- 28p.*
  15. **O.D. Zhuravskiy, N.E. Zhuravska, A.M. Bambura.** Features of calculation of prefabricated steel fiber concrete airfield slabs. *International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering*. Vol. 14. – P.103-107.
  16. **O.D. Zhuravskiy.** Bearing capacity of steel-fiber-concrete slabs with biaxially prestressed reinforcement. *Strength of Materials and Theory of Structures*. Vol. 105. – P.292-301.
  17. **O.D. Zhuravskiy, A.M. Horobets.** Strength and crack resistance of biaxially prestressed reinforced concrete slabs in transverse bending. *Collection of scientific papers "Building structures. Theory and practice"*. No. 1 (2020), pp. 181-186.

## STUDY OF THE PERFORMANCE OF FIBER CONCRETE IN STRUCTURES UNDER DYNAMIC INFLUENCES

*Oleg SKORUK*

**Summary.** The greatest effectiveness of fiber concrete is achieved with the correct combination of

the properties of its individual components. The properties of fiber concrete as a composite material largely depend on the type and type of fiber used in its composition, which determines its overall characteristics.

For cost reasons, steel fiber is quite effective, since the modulus of elasticity is several times higher than the modulus of elasticity of concrete, and with sufficient anchoring in the concrete matrix, its strength can be fully used, which will significantly improve the performance of the composite at the stages of and after the formation of cracks.

One of the important characteristics of fiber concrete in relation to dynamic influences is its impact strength, which largely depends on the type of fibers used, its shape, type, and length. An important factor for the perception of impact and other dynamic influences is also the amount of applied fibers in the concrete matrix mixture.

Scientists [3,4,15,16,17] over the years have established that at a concentration of metal reinforcing fibers up to 2%, it does not cause their comming and provides a composite with better properties.

The fiber can have different types of cross section - round, oval, rectangular and others, with dimensions from 0.2 mm to 1.6 mm and length from 5 mm to 160 mm. Tensile strength - 400-1100 MPa.

The effectiveness of the use of steel fiber concrete is achieved as a result of reducing labor costs, primarily due to the partial or complete exclusion of reinforcement works and a decrease in the material capacity of structures, as well as a decrease in their cost with a simultaneous increase in the operational qualities and durability of structures.

To get a better idea of the influence of the number, type of reinforcing metal fibers and their characteristics on the perception of impact strength, the experimental studies described below were performed.

**Keywords.** Fiber concrete; fiber concrete structures; dynamic influences; impact strength; fiber

*Стаття надійшла до редакції 1.11.2022*