

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Є.М. Бабич, С.Я. Дробишинець

**РОБОТА І РОЗРАХУНОК ЗГИНАЛЬНИХ
СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

МОНОГРАФІЯ

ЛУЦЬК 2012

УДК 624.012.24:539.43

ББК 38.53

Б 12

Рекомендовано до друку Вченою радою Луцького національного технічного університету (протокол № 11 від "27" червня 2012 року).

Рецензенти:

Дворкін Л.Й. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри "Технології будівельних виробів і матеріалознавства" Національного університету водного господарства та природокористування;

Шваб'юк В.І. – доктор технічних наук, професор, керівник навчально-наукового центру післядипломної освіти, завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва Луцького національного технічного університету;

Білозір В.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних конструкцій Львівського національного аграрного університету.

Б 12

Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Робота і розрахунок згинальних сталевібробетонних елементів. Монографія. – Луцьк: ЛНТУ, 2012. - 194 с.

У монографії отримані нові експериментальні дані роботи сталевібробетону при дії одноразових та повторних малоциклових навантаженнях стискання і розтягання та запропоновані математичні моделі для врахування впливу таких навантажень на його міцнісні і деформаційні характеристики; отримано нові експериментальні дані про роботу сталевібробетонних та сталевіброзалізобетонних згинальних елементів при повторних малоциклових навантаженнях; вперше запропонована методика розрахунку сталевібробетонних і сталевіброзалізобетонних згинальних елементів при одноразових та повторних навантаженнях з урахуванням дії на них повторних малоциклових навантажень.

Монографія розрахована на аспірантів, магістрів, науково-технічних працівників та інженерів проєктантів, які працюють в галузі проєктування будівель та споруд.

ISBN 978-966-2379-71-6

© Бабич Є.М., Дробишинець С.Я., 2012

© Луцький національний технічний університет, 2012

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аболиныш Д.С., Трейс Ю.Э. Экспериментальное исследование изгибаемых железобетонных элементов, в которых обычный бетон заменен иглобетоном // Расчет и оптимизация строительных конструкций. - Рига: РПИ, 1973. Вып.1. - с. 46-50.
2. Адамов А.А. Прочность и трещиностойкость изгибаемых элементов покрытий гражданских зданий из сталефибробетона.: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.03.21.-М., 1986. - 29с.
3. Бабич В.Є. Визначення робочої поздовжньої арматури в згинальних залізобетонних елементах з використанням деформаційної моделі перерізів // Ресурсоекономні матеріали, конструкцій, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування, 2004. – Випуск 11. – с. 116-123.
4. Бабич Є.М., Бабич В.Є. Удосконалення розрахунку нерозрізних залізобетонних балок з використанням деформаційної моделі нормальних перерізів // Таврійський науковий вісник. Херсон, 1999. – с. 18-24.
5. Бабич Е.М., Борисюк А.П., Коцебчук П.П. Решетчатые балки со смешанным армированием // Совершенствование методов расчета и проектирования современных видов строительных конструкций: Тез. докл. и сообщ. конф. – Ровно, 1988. – с. 15-16.
6. Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Дослідження втомленості сталефібробетону при малоцикловому стисненні / Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. - Рівне: Видавництво УДУВГП, 2002.-Випуск 8. - с.55-64.
7. Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Дослідження деформування сталефібробетону при повторному розтяганні / Коммунальное хозяйство городов. – Киев: Издательство “Техника”, 2002. – Выпуск 39. - с.7 – 11.
8. Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Експериментальні дослідження роботи сталефібрзалізобетонних балок при повторних навантаженнях //

Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво: Збірник наукових праць. – Рівне, 2003. – Випуск 28: - с. 44-52.

9. Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Робота сталевібробетонних та сталевіброзалізобетонних балок при одноразовому та повторних малоциклових навантаженнях // Сталевібробетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація // Збірник наукових статей. Випуск 6. – Кривий Ріг: КТУ, 2004. - с. 65-71.
10. Бабич Є.М., Ільчук Н.І. Міцність і деформативність важкого бетону при малоцикловому стисненні // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 2003. – Випуск 9: - с.116-123.
11. Бабич Є.М., Крись Ю.О. Бетонні та залізобетонні елементи в умовах малоциклових навантажень: Монографія. – Рівне: Вид-во РДТУ, 1999.-119с.
12. Бабич Є.М., Крись Ю.О., Дробишинець С.Я. Напружено-деформований стан і міцність згинальних сталевібробетонних і сталевіброзалізобетонних елементів // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування. - 2005. - Випуск 12. - с. 91-99.
13. Бабич Є.М., Панчук Ю.М. Дослідження прогинів залізобетонних балок зі змішаним армуванням при малоциклових навантаженнях // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 1999. – Випуск 2: - с. 69-76.
14. Бабич Е.М., Погореляк А.П. Прочность бетона после действия малоцикловой сжимающей нагрузки // Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1976. - №4. – с. 33-36.
15. Бабич Є.М., Погореляк А.П., Залесов А.С. Работа элементов на поперечную силу при многократно повторном нагружении // Бетон и железобетон. – 1981. - №6. – с. 8-9.

16. Бабич Є.М., Савицький В.В. Дослідження деформування бетону при одноразовому та повторному розтяганні // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Випуск 7. – Рівне: Вид-во РДТУ, 2001. - с. 95 - 105.
17. Байков В.Н. Расчет изгибаемых элементов с учетом экспериментальных зависимостей между напряжениями и деформациями для бетона и высокопрочной арматуры // Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1981. - № 5. – с. 26-32.
18. Бамбура А. К оценке прочности железобетонных конструкций на основе деформационного подхода и реальных диаграмм деформирования бетона и арматуры // Бетон на рубеже третьего тысячелетия // Материалы 1-й Всероссийской конференции по проблемам бетона и железобетона. – Москва, 2001.- 2-я книга. с. 750-757.
19. Бамбура А.Н. К оценке прочности железобетонных конструкций на основе деформационного подхода и реальных диаграмм деформирования бетона и арматуры // Бетон на рубеже третьего тысячелетия // Материалы Первой Всероссийской конференции по проблемам бетона и железобетона. – М.: Секционные доклады, 2001. – Книга 2. – с. 711-717.
20. Бамбура А.Н. Развитие методов оценки напряженно – деформированного состояния и несущей способности железобетонных конструкций на основе реальных диаграмм деформирования материалов // Науково-практичні проблеми сучасного залізобетону: Зб. Тез Першої всеукраїнської наук.-техн. конф. – Київ, 1996. – с. 36-39.
21. Бамбура А.Н., Гурковский А.Б. К построению деформационной теории железобетона стержневых систем на экспериментальной основе // Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Київ: НДІБК, 2003.- Випуск 59.- Книга 1. – с. 121-130.
22. Барашиков А.Я. Проблемы развития залізобетонних конструкцій в Україні // Будівельні конструкції: Збірник наукових праць.- Київ: НДІБК, 2003.- Випуск 59.- Книга 1.- с. 17 – 21.

23. Барашиков А.Я., Бирюкович Ю.Л., Афанасьева Л.В., Клибаутский О.М. Стекловолокнистые материалы для армирования железобетонных конструкций // Строительные материалы и конструкции. - 1980. - №1. - с.14-15.
24. Барашиков А.Я., Шевченко Б.Н., Валовой А.И. Малоцикловая усталость бетона при сжатии // Бетон и железобетон. – 1985. - №4. – с. 27-28.
25. Барашиков А.Я., Задорожнікова І.В. Спрошені розрахунки несучої здатності нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів за деформаційною моделлю // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування. – 2005. – Випуск 12. – с. 109 – 115.
26. Берг О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона.- М.: Госстройиздат, 1962. – 96 с.
27. Берг О.Я., Щербаков Е.Н., Писанко Г.Н. Высокопрочный бетон. – М.: Стройиздат, 1971. – 208 с.
28. Бердичевский Г.И., Светов А.А., Курбатов Л.Г. Сталефибробетонные преднапряженные ребристые плиты размерами 6х3 м для покрытий // Бетон и железобетон. -1984. - №4. - с. 33-34.
29. Билозир В.В. Образование и раскрытие трещин в нормальных сечениях изгибаемых сталефибробетонных элементов на фибре из листа: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01-М., 1991. - 164 с.
30. Валовой А.И. Образование и раскрытие трещин в преднапряженных элементах при повторном нагружении // Бетон и железобетон. – 1988. - №12. - с. 6 – 7.
31. Вылегжанин В.П. Деформации и напряжения при растяжении и чистом изгибе в сталефибробетонных и в сталефиброжелезобетонных элементах после образования в них трещин: Автореф. дис... канд. техн. наук:05.23.01/-Л., 1984. - 22 с.

32. Гетун Г.В. Экспериментально-теоретические исследования изгибаемых железобетонных конструкций, усиленных в растянутой зоне слоем сталефибробетона: Дис... канд. техн. наук: 05.23.01.-Киев, 1983. - 180 с.
33. ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
34. ГОСТ 10180-90 (СТ СЭВ 3978-83). Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
35. ГОСТ 24452-80. Бетоны. Методы определения призмочной прочности.
36. ГОСТ 24545-81. Бетоны. Методы испытания на выносливость.
37. ГОСТ 12004-81. Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение.
38. Дедюхов А.А. Прочность фибробетона, армированного различными волокнами // Бетон и железобетон.- 1989.- № 8.- с. 13 – 14.
39. Дорофеев В.С., Абдала Х.Х. Несущая способность железобетонных балок по наклонным сечениям при действии повторных нагрузжений // Информационный листок. – Одесса: УкрНИИНТИ, 1987. - №87-036. – 4с.
40. Дорофеев В.С., Барданов В.Ю. Расчет изгибаемых элементов с учетом полной диаграммы деформирования бетона.- Одесса: ОДАБА, 2003.-210с.
41. Дробишинець С.Я. Вплив малоциклових навантажень на зміну модуля пружнопластичності сталефібробетону при осьовому стиску // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 2004. – Випуск 11: - с. 178-183.
42. Дробишинець С.Я. Вплив малоциклових навантажень на опір сталефібробетону осьовому стиску // Вісник Українського державного університету водного господарства та природокористування: Збірник наукових праць. – Рівне, 2002. – Випуск 5(18): - с. 24-28.
43. Дробишинець С.Я. Дослідження механічних характеристик сталефібробетону при повторному стисненні та розтяганні // Перспективи розвитку будівельних конструкцій, будівель, споруд та їх основ: Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Київ. НДІБК., 2003. – Випуск 58: - с. 39-45.

44. Дробишинець С.Я. Експериментальні дослідження сталевібробетонних та сталевіброзалізобетонних балок при одноразовому та малоцикловому навантаженні // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 2003. – Випуск 9: - с. 218-224.
45. ДСТУ Б В. 2.7-112-2002. Цементи загальні. Технічні умови.
46. ДСТУ Б В.2.7-29-95. Дрібні заповнювачі для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт.
47. ДСТУ Б.В.2.7-32-95. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови.
48. ДСТУ Б В.2.7-43-96. Бетони важкі. Технічні умови.
49. Залесов А.С., Мухамедієв Т.А., Чистяков Е.А. Расчет железобетонных конструкций по проекту новых норм // Бетон на рубеже третьего тысячелетия // Материалы Первой Всероссийской конференции по проблемам бетона и железобетона. – Москва, 2001.- 2-я книга.- с. 711-717.
50. Залесов А.С., Пецольт Т.М., Тур В.В. и др. Современное состояние и дальнейшее развитие методов расчета и нормативной базы железобетонных конструкций // Инженерные проблемы современного бетона и железобетона: Мат-лы междунар. конф. (17-21 ноября 1997 г.). Генеральные доклады. – Минск, 1997. – с. 1-27.
51. Залесов А.С., Чистяков Е.А., Ларичева И.Ю. Новые методы расчета железобетонных элементов по нормальным сечениям на основе деформационной расчетной модели // Бетон и железобетон. – 1997. - № 5. – с. 31 - 34.
52. Каган М.З. Оценка прочности бетона и сталефибробетона // Бетон и железобетон. – 1987.- № 6. – с. 17.
53. Каган М.З. Оценка расположения стальных волокон // Бетон и железобетон.- 1990.- № 5.- с. 18.
54. Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М. Вітрове навантаження і вітроенергетичні ресурси в Україні. - Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1998.- 1152 с.

55. Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М. Снігове навантаження в Україні.-Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1997.- 848 с.
56. Копытин В.П. Ударная вязкость дисперсно-армированного бетона // Дисперсно-армированные бетоны и конструкции из них. Республиканское совещание: Тезисы докладов и сообщений. - Рига: ЛатИНТИ, 1975. - с. 86-90.
57. Королев К.М., Платонова Г.Н. Некоторые свойства бетонов, армированных различными видами волокон // Тяжелый бетон и его разновидности. - М.: Стройиздат, 1981 - с 46-50.
58. Косарев В.М. Экспериментально-теоретические исследования прочности и деформативности изгибаемых и сжатых элементов сталефибробетонных конструкций: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01.-Л., 1982. - 120 с.
59. Кравинский В.К. Прочность и деформативность дисперсно хаотически армированного бетона при растяжении и изгибе // Четвертая конференция молодых ученых и специалистов Прибалтики и БССР по проблемам строительства. - Рига: РПИ, 1973. - с. 24-30.
60. Кричевский С.А. Прочность, деформативность и трещиностойкость торкретсталефибробетонных покрытий железобетонных балок: Дис... канд. техн. наук: 05.23.01. - Киев, 1996. - 151с.
61. Крусь Ю.О. Метод визначення малоциклової втомленості бетону із застосуванням енергетичних гіпотез // Проблеми теорії і практики залізобетону. – Полтава, 1977. – с. 265 – 268.
62. Крылов Б.А. Фибробетон и перспективы его применения в строительстве. - М.: НИИЖБ, 1979. - 130 с.
63. Кузовчикова Е.А., Яшин А.В. Исследование влияния малоцикловых сжимающих воздействий на деформативность, прочность и структурные изменения бетона // Известия вузов. Сер. Строительство и архитектура. – 1976.- № 10. – с. 30-35.

64. Куликов А.Н. Экспериментально-теоретические исследования свойств фибробетона при безградиентном напряженном состоянии: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01.- Л., 1974. - 121с.
65. Курбатов Л.Г., Вылегжанин В.П. Использование бетона, армированного отрезками проволоки, в тонкостенных оболочках // Бетон и железобетон. -1973. - №5. - с 8-11.
66. Курбатов Л.Г., Косарев В.М. Сравнительные испытания на изгиб элементов из бетона, армированного стержневой и фибровой стальной арматурой // Исследование и расчет экспериментальных конструкций из фибробетона. Сб науч. Трудов ЛИСИ. - Л.: ЛенЗНИИЭП, 1978. – с.60-69.
67. Курбатов Л.Г., Попов В.И. Трещиностойкость и раскрытие трещин в изгибаемых сталефибробетонных элементах // Пространственные конструкции в гражданском строительстве. -Л.: ЛенЗНИИЭП, 1982, - с.33-42.
68. Курбатов Л.Г., Романов В.П. Некоторые вопросы проектирования и экономии конструкций, армированных стальными фибрами // Фибробетон и его применение в строительстве. - М.: НИИЖБ, 1979. - с.12-23.
69. Кухнюк О.М. Вплив малоциклових знакосталих статичних навантажень на опір бетону осьовому стиску // Актуальні проблеми водного господарства: Збірник наукових статей. – Рівне: Вид-во УДАВГ, 1997. – том 3. – с. 51-53.
70. Кухнюк О.М. Вплив малоциклових навантажень на механічні характеристики бетону та роботу згинальних залізобетонних елементів: Дис. ... канд. техн. наук. – Рівне, 2001. – 243 с.
71. Кухнюк О.М. Вплив малоциклових навантажень на опір крупнозернистого бетону осьовому стиску // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 1999. – Випуск 2: - с. 117-121.

72. Кухнюк О.М. Застосування методів математичного планування експерименту для прогнозування міцності бетонів після впливу малоциклових навантажень // Вісник Української державної академії водного господарства/ Збірник наукових праць. – Рівне: Вид-во УДАВГ,1998. – Випуск 1.–Частина 2. – с. 136-141.
73. Кухнюк О.М., Бабич Є.М. Вплив малоциклових навантажень на міцність залізобетонних балок // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 1999.–Випуск 3:-с.178-184.
74. Малинина Л.А., Королев К.Л., Рыбасов В.П. Рациональный метод приготовления сталефибробетонной смеси // Бетон и железобетон. -1981. - № 1.- с. 23 – 24.
75. Миловидов К.И., Мишуков Н.Е. Рациональные области применения фибробетона в конструкциях // Бетон и железобетон.- 1980.- № 5.-с.29-30.
76. Митрофанов Е.И., Попов В.И, Курбатов Л.Г. Экспериментальные исследования трещиностойкости изгибаемых сталефибробетонных элементов // Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций нового типа. - Л.: ЛенЗНИЭП. 1981. - с.67-74.
77. Москвитин В.В. Циклические нагружения элементов конструкций. – М.: Наука, 1981. – 344 с.
78. Нахимович Л.А., Федоров А.Г., Мордитч А.И. Балки длиной 12 и 15 м со смешанным армированием // Автомобильные дороги. -1985.-№ 7.-с.14-15.
79. Нгуен Гыу Тхань. Влияние параметров фибрового армирования и диаметра стержней на их сцепление со сталефибробетоном: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01. - Киев, 1987. - 166 с.
80. Обухов А.Н., Руденко И.Ф., Селиванова С.А. Повышение прочности сталефибробетона на НЦ при роликовом формовании // Бетон и железобетон. – 1987. - № 9 – с. 20 – 21.
81. Павлов А.П., Куликов А.Н. Экспериментальные исследования фибробетона при безградиентном напряженном состоянии // Строительство и архитектура. – 1975. - № 4. - с. 17-20.

82. Панчук Ю.М. Робота згинальних залізобетонних елементів зі змішаним армуванням при високих рівнях малоциклового навантаження: Дис. ... канд. техн. наук. – Рівне, 1999. – 256 с.
83. Писаренко Г.С., Можаровский Н.С. Уравнения и краевые задачи пластичности и ползучести: Справочное пособие. – Киев: наукова думка, 1981. – 496 с.
84. Пичугин С.Ф., Махинько А.В. Ветровая нагрузка на строительные конструкции. – Полтава: Видавництво «АСМІ», 2005. – 342 с.
85. Погореляк А.П., Бабич Е.М. Прочность железобетонных балок по наклонным сечениям при воздействии многократно повторных нагрузок // Известия вузов. Сер. Строительство и архитектура. – 1980. - №3. – с. 14-16.
86. Рабинович Ф.Н. Бетоны, дисперсно армированные волокнами. Обзорная информация ВНИЭСМ. М., 1979. - 72 с.
87. Рабинович Ф.Н. Моделирование структуры дисперсно армированных бетонов // Известия вузов: Строительство и архитектура.-1986. - № 1. - с.22-29.
88. Рабинович Ф.Н. Применение сталефибробетона в конструкциях инженерных сооружений // Бетон и железобетон. - 1984. - № 12.–с. 22-25.
89. Рабинович Ф.Н. Об оптимальном армировании сталефибробетонных конструкций // Бетон и железобетон. – 1986. - № 3. – с. 17 - 19.
90. Рабинович Ф.Н. Дисперсно армированные бетоны.–М.: Стройиздат, 1989.-176 с.
91. Рабинович Ф.Н. О некоторых особенностях работы композитов на основе дисперсно армированных бетонов // Бетон и железобетон. -1999. - №6. - с.19 - 23.
92. Рабинович Ф.Н., Романов В.П. О пределе трещиностойкости мелкозернистого бетона, армированного стальными фибрами // Механика композитных материалов. - 1985. – №2. - с.13-15.

93. Райзер В.Д. Методы теории надежности в задачах нормирования расчетных параметров строительных конструкций. - Стройиздат, 1986. - 193 с.
94. Рекомендации по применению методов математического планирования эксперимента в технологии бетона. - М.: НИИЖБ Госстроя СССР, 1981. - 104 с.
95. Рекомендации по проектированию и изготовлению сталефибробетонных конструкций. - М.: НИИЖБ, ЛенЗНИИЭП, ЦНИИпромзданий, 1987. - 148 с.
96. Роговий С.І. Проблеми дослідження і реалізації діаграм стану бетону в теорії розрахунку залізобетонних конструкцій // Будівельні конструкції: Збірник наукових праць.- НДІБК, 2003.- Випуск 59.- Книга 1.- с.137-142.
97. Родов Г.С., Болдырев А.А., Платонов Ю.Н. Сталефибробетонные сваи // Бетон и железобетон. -1987.- № 11.- с. 35 - 37.
98. Румшицкий Л.З. Элементы теории вероятностей. – Москва: Издательство «Наука», 1970. – 256 с.
99. Сакварелидзе А.В. Прочностные и деформационные свойства сталефибробетона // Бетон и железобетон. - 1985. - №11. - с 12-13.
100. Сакварелидзе А.В. Влияние возраста сталефибробетона на его ползучесть // Бетон и железобетон. - 1987. - № 3. - с 8 - 9.
101. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции // Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. - 80 с.
102. СНиП 2.07.-85. Нагрузки и воздействия // Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.- 36 с.
103. Соломин В.И. Влияние сцепления фибр с матрицей на прочность и деформативность сталефибробетонных конструкций: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01. - Киев, 1979. - 140 с.
104. Сопильняк А.В. Напряженно-деформированное состояние изгибаемых железобетонных комбинировано армированных элементов при

- кратковременном и длительном действии нагрузки: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01.-Киев, 1983. - 150 с.
105. СП52–101–03. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры: Свод правил. – Москва: Госстрой России, 2003. - 125 с.
 106. Ставров Г.Н., Николаенко С.Д. Экспериментальное исследование работы фибробетонных и фиброжелезобетонных конструкций при знакопеременном малоцикловом нагружении // Известия вузов. Серия «Строительство и архитектура». – 1986. - №1. -. с. 18-22.
 107. Ставров Г.Н., Руденко В.В. О критерии предельного состояния железобетонных конструкций при малоцикловых нагружениях // Известия вузов. Сер. Строительство и архитектура. – 1986. - №7. – с. 1-4.
 108. Ставров Г.Н., Руденко В.В., Федосеев А.А. Прочность и деформативность бетона при повторно статических нагружениях//Бетон и железобетон. – 1985. - №1. – с. 33-34.
 109. Степанова Г.Г. Исследование сталефибробетона при градиентном напряженном состоянии: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01.-Л.,1975.-168с.
 110. Судаков В.В., Курбатов Л.Г., Стернин Х.Х., Хегай О.Н. Контроль содержания фибр в сталефибробетонных конструкциях // Бетон и железобетон.- 1986.- № 2.- с. 26 - 27.
 111. Сунак О.П. Прочность, трещиностойкость и деформативность нормальных сечений изгибаемых комбинированно армированных сталефибробетонных элементов: Дис ... канд. техн. наук: 05.23.01. - Киев, 1986. - 175 с.
 112. Сунак О.П. Сталефібробетонні конструкції: Навч. посібн. - Луцьк: Media, 1999. - 158 с.
 113. Сунак О.П., Сунак П.О. Оцінювання надійності сталефібробетонних елементів. – Луцьк: Вид-во ЛДТУ, 2001. - 142 с.
 114. Сунак П.О. Оцінка надійності сталефібробетонних елементів, що працюють на стискання // Ресурсоекономні матеріали, конструкції,

- будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 1999. – Випуск 2: - с. 162 - 166.
115. Сунак П.О. Оцінювання надійності сталевібробетонних елементів: Дис ... канд. техн. наук. – Луцьк, 2000. - 147 с.
116. Тонкостенные сталевібробетонные конструкции в гражданском строительстве. Конструкции жилых и гражданских зданий. Технология индустриального домостроения. - М.: ЦНИИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1987. - Вып. 10.
117. Трамбовецкий Б.П. Бетон, армированный дисперсной арматурой // Бетон и железобетон. -1974. - №2. - с 40-42.
118. Фибробетон и его применение в строительстве.- Москва: НИИЖБ, 1979, - 173 с.
119. Хайдуков Г.К., Волков И.В., Беляева В.А. Рекомендации по проектированию, изготовлению и применению сталевібробетонных конструкций в свете решений программы “Интенсификация - 90” // Применение фибробетона в строительстве: Материалы краткосрочного семинара по фибробетону 4-5 июля 1985 г. - Л.: ЛенЗНИЭП, 1985.
120. Хайдуков Г.К., Волков И.В., Карапетян А.Х. Прочность, деформативность и трещиностойкость стеклофібробетонных элементов // Бетон и железобетон. – 1988. - № 2. – с. 35 - 37.
121. Холмянский М.М., Курилин В.В., Ерин Н.Н., Зальцман А.С. Расчет сталевібробетонных элементов на чистый изгиб // Бетон и железобетон.- 1991. - № 3. – с. 22 - 23.
122. Холмянский М.М., Курилин В.В., Еднерал А.Ф. Сталевібробетон с аморфной фиброй // Бетон и железобетон.- 1991.- № 6.- с. 9 - 10.
123. Шевченко Б.Н., Хусанов Э., Тарик К.Ю., Шевченко С.Б. Жесткость и трещиностойкость преднапряженных балок при повторных нагрузках высокого уровня // Бетон и железобетон. – 1991. - № 3. – с. 16 - 17.
124. Эйзеншмидт Р.О. Деформативность изгибаемых сталевібробетонных балок, имеющих фибровое и комбинированное армирование при

длительном действии нагрузки: Дис ... канд.техн.наук: 05.23.01. - Рига, РПИ, 1983. - 168 с.

125. Bilosir W., Haidukow., Bolcskey E., Krapfenbauer R. Festigkeit und Rissfestigkeit der Stahlfaserbetonbiegeelemente mit Fasern aus Blechabfällen / Zl. AD/1106-7/1994/- Wien, 1994.- 64 s.
126. Naaman A. Probabilistic analysis of fiber – reinforced concrete // Journal of engineering mechanics division. – 1974. - № 2. – P. 17 - 25.
127. Hannant D.J Steel fibre reinforced concrete. // Prospects for fibre reinforced construction materials. Proceeding of international building. Exhibition Conference, Now, 1971. – P. 47 - 55.
129. Lim T. Analytical models for tensile behavior of steelfiber concrete // ACI materials journal.- 1987.- № 4.- P. 36 - 47.
130. Martin D.E. An energy criterion for low cyclic fatigue // ASME, J, of Basic Eng. – Ser. D. – 1961. – V. 4. – P. 105 - 112.
131. Swamy R.N., Mongat P.S. Influence of fiber geometry on the properties of steel fiber reinforced concrete // Cement and concrete research, 1974, vol.4, №3, P. 235 - 252.
132. Ward D., “The effect of freeze. Thaw and low temperature conditions on SFC.” Private communications, Pilkington Brothers Ltd., England, October, 1978.
133. Reihe Betontechnologie: Glasfaserbeton, Konstruieren und Bemessen / Beton – Verlag GmbH, Düsseldorf, 1994.- 88 s.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. СТАЛЕФІБРОБЕТОН, ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, СТАН ЙОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ. МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	5
1.1 Сталефібробетон, як матеріал для будівельних конструкцій.....	5
1.2 Основні фізичні властивості сталефібробетону.....	10
1.2.1 Морозостійкість сталефібробетону.....	10
1.2.2 Водонепроникність сталефібробетону.....	10
1.2.3 Вогнестійкість та опір сталефібробетону температурним впливам.....	11
1.2.4 Корозійна стійкість сталефібробетону.....	11
1.3 Міцнісні характеристики сталефібробетону.....	12
1.4 Деформативність і тріщиностійкість сталефібробетону.....	16
1.5 Застосування сталефібробетону в конструкціях.....	20
1.6 Навантаження, які можуть діяти на сталефібробетонні конструкції...	24
1.7 Особливості роботи важкого бетону при повторних малоциклових навантаженнях.....	26
1.8 Експериментальні дані про роботу згинальних залізобетонних елементів при повторних малоциклових навантаженнях.....	30
1.9 Мета і задачі досліджень.....	33
2. МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
2.1 Програма експериментальних досліджень.....	35
2.2 Експериментальні зразки.....	39
2.3 Матеріали і технологія виготовлення експериментальних зразків.....	40
2.3.1 Матеріали.....	40
2.3.2 Технологія виготовлення експериментальних зразків.....	42
2.4 Обладнання для випробовування зразків та вимірювальні засоби.....	45
2.5 Методика випробовувань експериментальних зразків.....	46
2.5.1 Короткочасний осьовий стиск і розтяг.....	46

2.5.2	Методика випробувань призм при малоциклових навантаженнях.....	48
2.5.3	Методика випробувань балок при одноразовому та малоцикловому навантаженнях.....	49
2.6	Режими малоциклових навантажень.....	56
3.	ВПЛИВ ПОВТОРНОГО МАЛОЦИКЛОВОГО СТИСКУ ТА РОЗТЯГУ НА ЗМІНУ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ...	59
3.1	Міцнісні та деформаційні характеристики сталевібробетону за короткочасного осьового стиску.....	59
3.1.1	Міцність і деформаційність сталевібробетону при осьовому короткочасному стиску.....	59
3.1.2	Деструктивні характеристики при осьовому короткочасному стиску	63
3.2	Малоциклова втомленість сталевібробетону.....	64
3.3	Вплив малоциклового стиску на призмову міцність.....	69
3.4	Вплив малоциклових навантажень на деформаційні характеристики сталевібробетону.....	72
3.5	Вплив малоциклового розтягу на зміну міцності сталевібробетону та його модуля пружнопластичності.....	88
4.	ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПІД ДІЄЮ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	96
4.1	Напружено-деформаційний стан поперечних перерізів балок при однократному навантаженні.....	96
4.2	Міцність балок після малоциклових навантажень.....	105
4.3	Зміна деформацій бетону стиснутої зони та розтягнутої арматури в процесі малоциклового навантаження.....	109
4.3.1	Стиснутий бетон.....	109
4.3.2	Розтягнута арматура.....	122
4.4	Характер утворення та розвитку тріщин, нормальних до поздовжньої осі елемента.....	129
4.5	Вплив малоциклових навантажень на прогини дослідних балок.....	135

5. ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМАЦІЙНОГО СТАНУ І МІЦНОСТІ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ І СТАЛЕФІБРОЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ РОЗРАХУНКОВОЇ МОДЕЛІ.....	141
5.1 Теоретичне визначення міцності та напружено-деформаційного стану згинальних сталевібробетонних елементів	141
5.2 Теоретичне визначення міцності та напружено-деформаційного стану згинальних сталевіброзалізобетонних елементів.....	150
5.2.1 Визначення внутрішніх зусиль.....	152
5.2.2 Визначення руйнуючого моменту.....	154
5.2.3 Розрахунок поздовжньої робочої арматури.....	155
5.3 Збіжність теоретичних і експериментальних значень згинальних моментів в досліджених балках.....	156
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	159
ДОДАТОК А. Конструкція призм, що досліджувалися на розтягання. Схеми влаштування приладів та режими навантаження дослідних балок.....	161
ДОДАТОК Б. Матриці планованого експерименту. Результати випробувань сталевібробетону при стисканні та розтяганні.....	164
ДОДАТОК В. Результати випробування балок.....	171
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	177

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Бабич Євгеній Михайлович
Дробишинець Сергій Ярославович

РОБОТА І РОЗРАХУНОК ЗГИНАЛЬНИХ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Монографія

Дизайн та верстка Валентин Мушинський
Коректор Сергій Дробишинець

Підписано до друку 27.06.2012р. Формат 60x84 1/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк цифровий.
Ум. Друк. Арк. 2,85.
Обл. вид. арк. 10,94.
Тираж 300 пр. Зам. № 99

СПД Гадяк Жанна Володимирівна
Свідоцтво Держкомінформу України ДК №3585 від 22.09.09 р.
вул. Привокзальна, 12, м. Луцьк, 43007.
Тел.: (0332) 77 07 14, 77 05 02.
e-mail: vpolygraf@gmail.com
www.vpolygraf.com.ua

Б 12

**Бабич Є.М., Дробишинець С.Я. Робота і розрахунок згинальних
сталефібробетонних елементів. Монографія. – Луцьк: ЛНТУ, 2012. - 194 с.**

ISBN 978-966-2379-71-6

У монографії отримані нові експериментальні дані роботи сталефібробетону при дії одноразових та повторних малоциклових навантажень стискання і розтягання та запропоновані математичні моделі для врахування впливу таких навантажень на його міцнісні і деформаційні характеристики; отримано нові експериментальні дані про роботу сталефібробетонних та сталефібробетонних згинальних елементів при повторних малоциклових навантажнях; вперше запропонована методика розрахунку сталефібробетонних і сталефібробетонних згинальних елементів при одноразових та повторних навантажнях з урахуванням дії на них повторних малоциклових навантажень.

Монографія розрахована на аспірантів, магістрів, науково-технічних працівників та інженерів проєктантів, які працюють в галузі проєктування будівель та споруд.

УДК 624.012.24:539.43
ББК 38.53

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ ПОДАТОК