

Редакционный совет:

Пилипенко О.В. д-р техн. наук., проф.,
председатель
Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,
зам. председателя
Пузанкова Е.Н. д-р пед. наук, проф.,
зам. председателя
Радченко С.Ю. д.т.н., проф.,
зам. председателя
Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.,
секретарь
Авдеев Ф.С. д-р пед. наук, проф.
Астафьев П.А. д-р юрид. наук, проф.
Желтикова И.В. канд. филос. наук, доц.
Иванова Т.Н. д-р техн. наук, проф.
Зомитова Г.М. канд. экон. наук, доц.
Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.
Константинов И.С. д-р техн. наук, проф.
Косыкин А.В. д-р техн. наук, проф.
Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.
Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.
Уварова В.И. канд. филос. наук, доц.

Главный редактор:

Колчунов В.И. акад. РААСН, д.т.н., проф.

Заместители главного редактора:

Данилевич Д.В. канд. техн. наук, доц.
Колесникова Т.Н. д-р арх., проф.
Коробко В.И. д-р техн. наук, проф.

Редакция:

Бок Т. д-р техн. наук., проф. (Германия)
Бондаренко В.М. акад. РААСН,
д-р техн. наук, проф. (Россия)
Гордон В.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Емельянов С.Г. чл.-корр. РААСН,
д-р техн. наук, проф. (Россия)
Карпенко Н.И. акад. РААСН, д-р техн. наук,
проф. (Россия)
Коробко А.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Король Е.А. чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук,
проф. (Россия)
Римшин В.И. чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук,
проф. (Россия)
Сергейчук О.В. д-р техн. наук, проф. (Украина)
Серпик И.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Тамразян А.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Тур В.В. д-р техн. наук, проф. (Белоруссия)
Турков А.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Федоров В.С. акад. РААСН, д-р техн. наук,
проф. (Россия)
Федорова Н.В. советник РААСН,
д-р техн. наук, проф. (Россия)
Чернышов Е.М. акад. РААСН, д-р техн. наук,
проф. (Россия)
Шах Р. д-р техн. наук, проф. (Германия)

Ответственный за выпуск:

Савин С.Ю. к.т.н.

Адрес редакции:

302006, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77
Тел.: +7 (4862) 73-43-49
<http://oreluniver.ru/science/journal/sir>
E-mail: str_and_rek@mail.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство: ПИ №ФС 77-67169
от 16 сентября 2016 г.

Подписной индекс **86294** по объединенному
каталогу «Пресса России»

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018

Содержание

Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции

- Демьянов А.И., Наумов Н.В., Колчунов В.И.** Расчет трещиностойкости
и жесткости железобетонных составных конструкций при кручении
с изгибом 3
- Лапинов А.Е., Тамразян А.Г.** К влиянию поперечного армирования на
прочность и деформативность сжатых бетонных элементов,
армированных композитной полимерной арматурой 20
- Серпик И.Н., Школяренко Р.О.** Расчет систем тонкостенных стержней
корытообразного профиля с учетом стесненного кручения 31

Безопасность зданий и сооружений

- Федорова Н.В., Кореньков П.А., Ву Нгок Туен** Методика
экспериментальных исследований деформирования монолитных
железобетонных каркасов зданий при аварийных воздействиях 42

Архитектура и градостроительство

- Горбаренко Е.В., Шиловецова О.А.** Естественная освещенность
горизонтальной и вертикальных поверхностей по данным наблюдений
МО МГУ 53
- Енин А.Е., Шевелёв В.П., Стулак Е.Ю.** Ретроспективный системный
эксперимент при архитектурно-градостроительных исследованиях
экологических систем «население↔среда» (на примере г. Воронеж) 64

Строительные материалы и технологии

- Антонов А.И., Леденев В.И., Гусев В.П.** Сравнительный анализ
расчетных и измеренных значений дополнительной звукоизоляции
воздуховодов из пористого материала Flex-ST 76
- Киселёв И.Я.** Радиационный теплоперенос через стекловолоконистые
изделия плотностью от 10 до 125 кг/м³ в диапазоне температуры от – 20
до +25 °С 84
- Сидорина А.В., Жоголева О.А., Матвеева И.В.** Расчет шума в
газовоздушных каналах энергетических объектов методом функции
источника 89
- Соломенцев А. Б.** Оценка уплотняемости горячих асфальтобетонных
смесей с низкотемпературными добавками 97
- Щепочкина Ю.А., Быков И.А.** Мелкозернистый бетон с включением
измельченного поливинилхлорида 108

Editorial council:

Pilipenko O.V. Doc. Sc. Tech., Prof.,
President
Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
Vice-president
Puzankova E.N. Doc. Sc. Ped., Prof.,
Vice-president
Radchenko S.Y. Doc. Sc. Tech., Prof.,
Vice-president
Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Docent, Secretary
Astafichev P.A. Doc. Sc. Law., Prof.
Avdeyev F.S. Doc. Sc. Ped., Prof.
Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.
Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.
Koskin A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.
Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Popova L.V. Doc. Ec. Tech., Prof.
Uvarova V.I. Candidat Sc. Philos.,
Docent
Zhelitikova I.V. Candidat Sc. Philos.,
Docent
Zomiteva G.M. Candidate Sc. Ec., Docent

Editor-in-chief

Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief assistants:

Danilevich D.V. Candidat Sc. Tech., Docent.
Kolesnikova T.N. Doc. Arc., Prof.
Korobko V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial committee

Bock T. Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)
Bondarenko V.M. Doc. Sc. Tech., Prof.
(Russia)
Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Emelyanov S.G. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Karpenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Korobko A.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Korol E.A. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Rimshin V.I. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Sergeychuk O.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Ukraine)
Serpik I.N. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Tamrazyan A.G. Doc. Sc. Tech., Prof.
(Russia)
Tur V.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Belorussia)
Turkov A.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Fedorov V.S. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Fedorova N.V. Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)
Chernyshov E.M. Doc. Sc. Tech., Prof.
(Russia)
Schach R. Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)

Responsible for edition:

Savin S.Yu. Candidat Sc. Tech.

The edition address:

302006, Orel, Moskovskaya Street, 77
+7 (4862) 73-43-49
<http://oreluniver.ru/science/journal/sir>
E-mail: str_and_rek@mail.ru

Journal is registered in Russian federal service for
monitoring communications, information tech-
nology and mass communications

The certificate of registration:

ПН №ФЦ 77-67169 from 16.09.2016 г.

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii»
86294

© Orel State University, 2018

Contents

Theory of engineering structures. Building units

- Demyanov A.I., Naumov N.V., Kolchunov V.I.** The calculating method of crack resistance and rigidity of reinforced concrete composite constructions under the action torsion with bending 3
- Lapshinov A. E., Tamrazyan A. G.** To the influence of transverse reinforcement to strength and deformability of concrete compressive members reinforced with FRP reinforcement 20
- Serpik I.N., Shkolyarenko R.O.** Calculation of thin-walled systems of channel bars taking into account the restrained torsion 31

Building and structure safety

- Fedorova N.V., Koren'kov P.A., Vu N.T.** Experimental method of research of deformation of monolithic reinforced concrete building under accidental actions 42

Architecture and town-planning

- Gorbarenko E.V., Shilovtseva O.A.** The natural illuminance of horizontal and vertical surfaces according to Moscow State University observations 53
- Enin A.Ye., Shevelov V.P., Stupak E. Yu.** Retrospective system experiment with architectural and urban studies of ecological systems "population ↔ environment" (for example, Voronezh) 64

Construction materials and technologies

- Antonov A.I., Ledenev V.I., Gusev V.P.** Comparative analysis of calculated and measured values of additional sound insulation of dangers from porous material Flex-ST 76
- Kiselyov I.Y.** Radiation heat transfer through the fiberglass products of density from 10 to 125 kg/m³ in the range of temperature from -20 to +25°C 84
- Sidorina A.V., Zhogoleva O.A., Matveeva I.V.** Calculation of noise in gas-air channels of power objects by the source function method 89
- Solomentsev A.B.** Evaluating compactibility of asphalt mixtures and mastic layer with low-temperature additives 97
- Shchepochkina J.A., Bykov I.A.** Fine concrete with the inclusion of crushed polyvinylchloride 108

УДК 624.012.45

ДЕМЬЯНОВ А.И., НАУМОВ Н.В., КОЛЧУНОВ Вл.И.

РАСЧЕТ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ И ЖЕСТКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ КРУЧЕНИИ С ИЗГИБОМ

Приведена методика и алгоритм расчета трещиностойкости и жесткости железобетонных составных конструкций при кручении с изгибом, основанной на предлагаемой классификации дискретных трещин. В основу этой классификации положена геометрическая, силовая (деформационная) и межсредовая концентрация напряженно-деформированного состояния, с соответствующими источниками-концентраторами. Построены двухэлементные консольные модели для анализа силового сопротивления железобетона вдоль траектории трещины и вдоль шва между бетонами, а также модели уровня появления трещин, позволяющие определять расстояния между трещинами и ширину их раскрытия. Предложена блочная расчетная модель первого уровня, с полной картиной трещин и их проекций на плоскость в виде функции многих переменных, с расчетными сечениями для определения напряженно – деформированного состояния которых привлекаются возможности ПК «Лира – САПР». Расчетная модель позволяет учитывать эффект нарушения сплошности бетона, несовместность деформаций бетона и арматуры, межсредовое возмущение в шве контакта между бетонами. Ширина раскрытия трещин определяется вдоль всего профиля трещины при учете изменения расстояния между трещинами l_{cr} , длины трещин по мере увеличения нагрузки при различных статических схемах, классах бетона, характеристиках армирования, наличии предварительного напряжения.

Ключевые слова: железобетон, составные конструкции, пространственные трещины, жесткость, трещиностойкость, классификация трещин, эффект нарушения сплошности, двухэлементные консольные модели, ширина раскрытия трещины, расстояние между трещинами, длина трещины, алгоритм расчета, проекция трещин, блочная модель.

Введение. Современный строительный комплекс опирается на широкое применение железобетонных составных конструкций, – сборно-монолитных перекрытий, сложнопященных балок-стенок и диафрагм жесткости зданий, опорных и пролетных конструкций мостов, пространственных конструкций атомных и гидроэлектростанций, специальных подземных сооружений и др. [1, 2].

В связи с этим совершенствование проектирования таких конструкций и в частности, развитие методов расчета жесткости железобетонных составных конструкций, работающих с трещинами для их оценки не только предельным состоянием второй группы, но и для определения внутренних усилий в случаях, когда эти усилия напрямую зависят от жесткости [3–6].

Сборно-монолитные железобетонные конструкции и конструкций, которые восстанавливаются или усиливаются при реконструкции зданий и сооружений характеризуются общим сопротивлением двух или нескольких бетонов с разными свойствами прочности и деформативности [1, 5, 6]. Это определяет ряд специфических параметров расчета и проектирования таких конструкций, приводящие к перераспределению внутренних усилий между старым и новым бетонами.

Проведенный анализ научных публикаций показывает, что в настоящее время разработано несколько моделей трещинообразования в железобетоне, которые пригодны для использования в программных комплексах: модель З. П. Бажанта (эндокринная теория),