

БУДІВНИЦТВО У КРАЇНИ

2'2013



Засновники: Мінрегіонбуд України,
ПАТ "КиївЗНДІЕП", УДНДІ "Діпромісто", ДП "Укрархбудінформ",
Академія будівництва України, Творча науково-технічна спілка будівельників України

ЗМІСТ

МІСТОБУДІВНА ДІЯЛЬНІСТЬ

А.П. Броневицький, С.П. Броневицький
СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА
В УМОВАХ УЩІЛЬНЕНОЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ 2

НОРМАТИВНА БАЗА

Д.Й. Розинський, О.Я. Тронь, М.П. Тимченко
СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ ЯК ШЛЯХ
ДО ЗАОЩАДЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ (до розроблення ДСТУ
"Настанова з улаштування та використання систем електроопалення
об'єктів житлового та громадського призначення") 6

О.Б. Кошлатий
ОБЕСПЕЧЕННЯ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТІ НАРУЖНИХ ОГРАЖДАЮЩИХ
КОНСТРУКЦІЙ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ 11

АРХІТЕКТУРА

С.В. Сьомка
МОРФОГЕНЕЗ ПРОПОРЦІЙНИХ СИСТЕМ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ 14

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

В.В. Савйовский, О.В. Павлов
ПРОКЛАДКА КАНАЛИЗАЦІЇ ПОД АВТОДОРОГОЮ МЕТОДОМ
ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕННЯ 20

НАУКА – БУДІВНИЦТВУ

Н.В. Усенко, И.А. Яковенко, В.И. Колчунов
ОБРАЗОВАНИЕ НАКЛОННЫХ ТРЕЩИН ТРЕТЬЕГО ТИПА
В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ 24

ДЕРЕВ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ

В.З. Кліменко
УЯВНЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ КОНСТРУКТИВНОЇ ФОРМИ 29

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

О.П. Бондаренко
ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ БЕТОНУ НА ОСНОВІ ЛУЖНОГО
ШЛАКОПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ 33

І.І. Ніконець, І.М. Добрянський, Р.А. Шмиг
ТЕРМІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ЦЕМЕНТНИХ МІНЕРАЛІВ,
ГІДРАТОВАНИХ ДО ОДНОГО РОКУ 37

Л.А. Мельник, Е.А. Богатыренко, А.П. Поднебесный
ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕЗИН 39

**Е.Д. Пыжова, Н.В. Савельева, А.П. Поднебесный,
И.Н. Гринько, Д.А. Чередниченко**
ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ СИЛИКОНОВЫХ РЕЗИН
К АГРЕССИВНЫМ СРЕДАМ 40

ТЕХНІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

Н.И. Тимофеев
УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ 43

У ДНАББ ім. В.Г. ЗАБОЛОТНОГО

В.М. П'яскіна
ФЕНОМЕН ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО 46

На 1-й та 4-й стор. обкладинки: *Загальноосвітня школа II-III ступенів (Вінницька обл., Шаргородський р-н, с. Соснівка) – переможець конкурсу "Кращі будинки і споруди, збудовані та прийняті в експлуатацію в Україні у 2011 р." у номінації "Об'єкти освіти, виховання та підготовки кадрів"*

- ♦ Передрук матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції.
- ♦ Редакція може не поділяти точки зору авторів.
- ♦ Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори.
- ♦ За зміст реклами відповідає рекламодавець.

ОБРАЗОВАНИЕ НАКЛОННЫХ ТРЕЩИН ТРЕТЬЕГО ТИПА В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СОСТАВНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Н.В. Усенко, И.А. Яковенко, к.т.н.,
В.И. Колчунов, д.т.н.

Киев

В статье приводится решение задачи образования наклонных трещин третьего типа железобетонных составных конструкций. Предложена расчетная модель с разрешающими уравнениями, составлена функция многих переменных и дополнительная группа уравнений из условия ее экстремума, позволяющая отыскать точку образования наклонных трещин третьего типа в пролете среза.

Процесс трещинообразования в элементах железобетонных конструкций – явление достаточно сложное, для феноменологического описания которого требуется привлечение ряда гипотез о совместной работе двух материалов. При этом для железобетонных составных конструкций трещинообразование еще более усложняется.

Для успешного исследования напряженно-деформированного состояния в окрестностях трещин и его анализа необходимо располагать четкой классификацией трещин, а также неискаженными результатами экспериментов.

В работе¹ приведена классификация трещин, в соответствии с которой в железобетонных изгибаемых элементах в зависимости от внешних силовых воздействий образуются трещины трех типов (рис. 1):

- нормальные к продольной оси элемента (трещины первого типа), пересекающие продольную и поперечную арматуру; образуются на участках, где $M \geq M_{cr}$, а $Q < Q_{cr}$;
- наклонные к продольной оси элемента (трещины второго типа), пересекающие продольную и поперечную арматуру; образуются на участках, где $M \geq M_{cr}$ и $Q \geq Q_{cr}$;
- наклонные к продольной оси элемента (трещины третьего типа), пересекающие поперечную арматуру, образуются на участках, где $M < M_{cr}$ и $Q \geq Q_{cr}$.

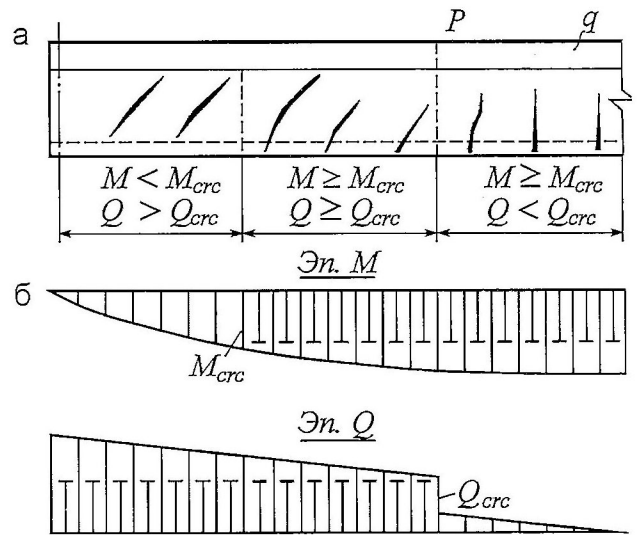


Рис. 1. К классификации трещин: а – граничные условия образования трещин; б – эпюры усилий

Здесь M_{cr} и Q_{cr} – изгибающий момент и поперечная сила, отвечающие исчерпанию сопротивления поперечных сечений, образованию трещин, соответственно нормальных (со стороны растянутой грани) и наклонных (на уровне нейтральной оси); M и Q – максимальные значения изгибающего момента и поперечной силы на рассматриваемом участке.

Данная классификация позволяет выявить условия образования трещин, выделить участки (по длине элемента), на которых возможно образование того или иного типа трещин, и вносит уточнения в постановку исследований и определение круга решаемых задач.

В основу построения расчетной модели трещинообразования для трещин третьего типа положены следующие расчетные предпосылки:

- образование первой наклонной трещины третьего типа происходит в точке А (рис. 2) с координатами x , y , определяемыми из условия минимума опорной реакции R_{sup} как обобщенной нагрузки, выраженной в виде функции многих переменных;
- в качестве критерия образования трещины принимается условие достижения главными деформациями удлинения бетона ε_{bt} своих предельных значений $\varepsilon_{bt,ul}$;

¹ Гольшев А.Б. Сопротивление железобетона: монография / А.Б. Гольшев, В.И. Колчунов. – К.: Основа, 2009. – 432 с.

- в стадии Ia железобетонный элемент рассматривается как составной стержень с несовместными деформациями в шве между бетонами и несовместными деформациями бетона и арматуры;
- эпюры нормальных и касательных напряжений в поперечном сечении, проходящем через точку A, аппроксимируются между точками 1 и 2 (рис. 3) линейными зависимостями.

Сопротивление стержневых железобетонных элементов образованию первой наклонной трещины третьего типа осуществляется на основании следующих уравнений (рис. 2):

1. Уравнения связи между нормальными напряжениями и внешней нагрузкой, выраженной через опорную реакцию R_{sup} , в виде обобщенной нагрузки в момент образования наклонных трещин третьего типа, определяемого из формулы механики твердого деформируемого тела для нормальных напряжений в поперечном сечении, расположенном на расстоянии x от опоры, записанных с учетом продольной силы N , включающей усилия предварительного напряжения, изгибающего момента $R_{sup} \cdot x$ от внешних сил и изгибающего момента $P_0 \cdot e_{0,p}$ от усилия предварительного напряжения, а также с учетом местных воздействий $\frac{R_{sup}}{b \cdot h} \cdot \varphi_x$:

$$\sigma_x = \frac{N}{A_{red}} \pm \frac{R_{sup} \cdot x \cdot y}{I_{red}} \pm \frac{P_0 \cdot e_{0,p} \cdot y}{I_{red}} + \frac{R_{sup}}{b \cdot h} \cdot \varphi_x \quad (1)$$

Отсюда следует:

$$R_{sup} = \frac{\sigma_x \cdot A_{red} \cdot I_{red} - N \cdot I_{red} \pm P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red} \cdot y}{\pm x \cdot y \cdot A_{red} + \varphi_x \cdot I_{red}} \quad (2)$$

2. Уравнения для определения касательных напряжений τ_{xy} в поперечном сечении, расположенном на расстоянии x от опоры в соответствии с рис. 3 а, б:

$$\tau_{xy} = \tau_2 + (\tau_1 - \tau_2) \cdot \frac{h - y_a - h'_f - y}{h - y_a - h'_f} + \tau_{xy,loc} \quad (3)$$

При этом уравнения связи между касательными напряжениями в поперечном сечении железобетонного стержня и обобщенной нагрузкой $R_{sup} - \tau_2$ и τ_1 учитывают поперечную силу не только от опорной реакции (с учетом местных напряжений), но и от отгибаемых стержней.

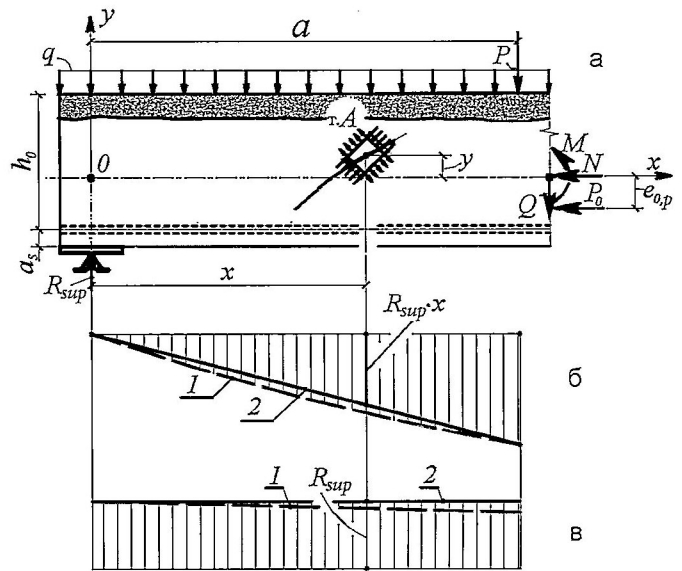


Рис. 2. Расчетная схема к определению появления наклонных трещин третьего типа: а – схема усилий и выбор системы координат к образованию первой наклонной трещины третьего типа; б, в – эпюры M и Q соответственно; 1 – действительная эпюра; 2 – принимаемая для расчета

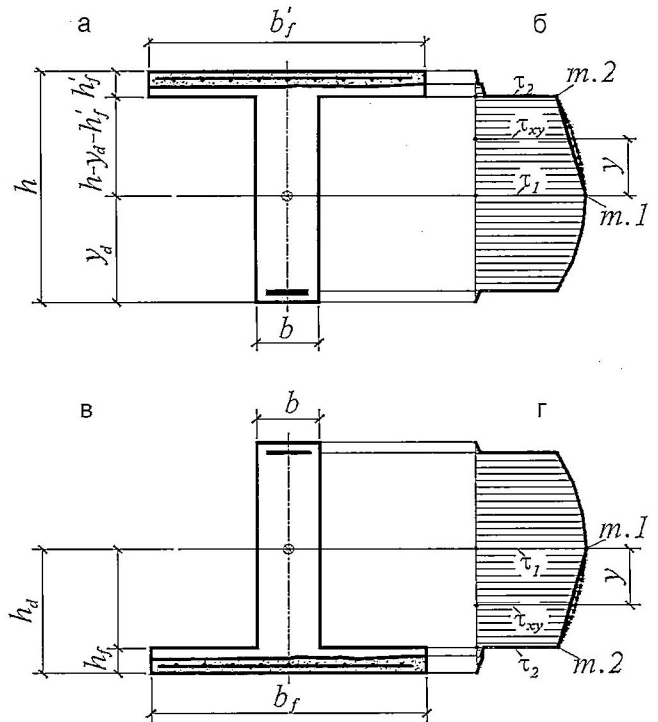


Рис. 3. Поперечные сечения и эпюры касательных напряжений: а, б – случай I; в, г – случай II

Тогда

$$\tau_{xy} = (R_{sup} - Q_{inc}) \left(\frac{S'_f}{I_{red} \cdot b} + \frac{S_{n,ax} - S'_f}{I_{red} \cdot b} \right) - (R_{sup} - Q_{inc}) \times$$

$$\times \left(\frac{1}{I_{red} \cdot b \cdot (h - y_d - h'_f)} \right) \cdot y + \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot \varphi_{xy} \quad (4)$$

Обозначим

$$B_1 = \frac{S_{n,ax}}{I_{red} \cdot b}; \quad (5)$$

$$B_2 = \frac{1}{I_{red} \cdot b \cdot (h - y_d - h'_f)}. \quad (6)$$

Тогда

$$\tau_{xy} = (R_{sup} - Q_{inc}) B_1 -$$

$$- (R_{sup} - Q_{inc}) \cdot B_2 \cdot y + \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot \varphi_{xy} \quad (7)$$

В случае II (рис. 3, в, г)

$$B_2 = \frac{1}{I_{red} \cdot b \cdot (y_d - h'_f)}. \quad (6^*)$$

Для прямоугольных сечений параметр h'_f принимается равным $\frac{1}{3}(h - y_d)$, а параметр h_f – равным $\frac{1}{3}y_d$.

Таким образом, оба рассмотренных случая на рис. 3 при дальнейшем изложении сводятся к одному с соответствующими B_2 .

Из зависимости (7) следует:

$$y = \frac{(R_{sup} - Q_{inc}) B_1 + \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot \varphi_{xy} - \tau_{xy}}{(R_{sup} - Q_{inc}) \cdot B_2} \quad (8)$$

3. Уравнения связи внешней нагрузки (выраженной через опорную реакцию R_{sup}) и нормальными напряжениями σ_y в точке, с координатами в которой они определяются, записанного с учетом местных полей от опорной реакции и сосредоточенной силы, а также с учетом предварительного напряжения в хомутах и отгибах:

$$\sigma_y = \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot \varphi_y + k \cdot \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot \varphi_{2,y} + \frac{\sigma_{sw,p} \cdot A_{sw,p}}{s_{sw,p} \cdot b} +$$

$$+ \frac{\sigma_{inc,p} \cdot A_{inc,p}}{s_{inc,p} \cdot b} \cdot \sin \theta. \quad (9)$$

Обозначим

$$B_3 = \frac{\sigma_{sw,p} \cdot A_{sw,p}}{s_{sw,p} \cdot b} + \frac{\sigma_{inc,p} \cdot A_{inc,p}}{s_{inc,p} \cdot b} \cdot \sin \theta. \quad (10)$$

Тогда

$$\sigma_y = \frac{R_{sup}}{A_{red}} \cdot (\varphi_y + k \cdot \varphi_{2,y}) + B_3. \quad (11)$$

4. Уравнение для определения главных растягивающих напряжений (принимая их равными R_{bt}):

$$\sigma_{main,1} = R_{bt} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2}, \quad (12)$$

из которого определяются напряжения σ_x в поперечном сечении, расположенном на расстоянии x от опоры.

Выполняя алгебраические преобразования, будем иметь:

$$\left(R_{bt} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \right)^2 = \left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2$$

$$R_{bt}^2 - R_{bt} \cdot \sigma_x - R_{bt} \cdot \sigma_y + 0,25\sigma_x^2 + 0,5\sigma_x\sigma_y + 0,25\sigma_y^2 =$$

$$= 0,25\sigma_x^2 - 0,5\sigma_x\sigma_y + 0,25\sigma_y^2 + \tau_{xy}^2;$$

$$R_{bt}^2 - R_{bt} \cdot \sigma_x - R_{bt} \cdot \sigma_y + \sigma_x\sigma_y - \tau_{xy}^2 = 0.$$

$$\sigma_x = \frac{R_{bt}^2 - R_{bt} \cdot \sigma_y - \tau_{xy}^2}{R_{bt} - \sigma_y}. \quad (13)$$

5. Условия образования наклонных трещин третьего типа в "пролете среза", где главные деформации удлинения бетона равны $\varepsilon_{bt,ul}$:

$$\varepsilon_{main,1} = \varepsilon_{bt,ul} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2} \right)^2 + \left(\frac{1}{2} \gamma_{xy} \right)^2}, \quad (14)$$

где

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y), \quad (15)$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E} (\sigma_y - \mu \sigma_x), \quad (16)$$

$$\gamma_{xy} = \frac{\tau_{xy}}{G} = \frac{(1 + \mu)}{E} \tau_{xy}. \quad (17)$$

Выполняя алгебраические преобразования, с учетом аналогии для главных растягивающих напряжений, будем иметь:

$$\varepsilon_x (\varepsilon_{bt,ul} - \varepsilon_y) = \varepsilon_{bt,ul}^2 - \varepsilon_{bt,ul} \cdot \varepsilon_y - \left(\frac{1}{2} \gamma_{xy} \right)^2. \quad (18)$$

Тогда с учетом (15)-(17) получим:

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} \cdot \frac{(1+\mu)}{E} \tau_{xy}^2 &= \varepsilon_{bt,ul}^2 - \varepsilon_{bt,ul} \frac{1}{E} (\sigma_y - \mu \sigma_x) + \\ &+ \frac{1}{E^2} (\sigma_x - \mu \sigma_y) (\sigma_y - \mu \sigma_x) - \\ &- \varepsilon_{bt,ul} \cdot \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y); \quad (19) \\ \tau_{xy} &= \pm \frac{2E}{1+\mu} \left\{ \varepsilon_{bt,ul}^2 - \varepsilon_{bt,ul} \frac{1}{E} (\sigma_y - \mu \sigma_x) + \right. \\ &+ \frac{1}{E^2} \left[\sigma_x \sigma_y (1+\mu^2) - \mu (\sigma_x^2 + \sigma_y^2) \right] - \\ &\left. - \varepsilon_{bt,ul} \cdot \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y) \right\}^{\frac{1}{2}}. \quad (20) \end{aligned}$$

Для дальнейших преобразований, с целью исключения неизвестного R_{sup} , подставим выражение (2) в (8), (11). После алгебраических преобразований получим уравнение для определения неизвестной координаты y :

$$y^2 C_1 + y^2 C_2 + C_3 = 0. \quad (21)$$

Здесь

$$\begin{aligned} C_1 &= \mp B_2 \cdot P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red}^2 \mp x \cdot B_2 \cdot Q_{inc} \cdot A_{red}^2; \\ C_2 &= \sigma_x \cdot B_2 \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 - N \cdot B_2 \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 - \\ &- \varphi_x \cdot B_2 \cdot Q_{inc} \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 \pm B_1 \cdot P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red}^2 \pm \\ &\pm x \cdot B_1 \cdot Q_{inc} \cdot A_{red}^2 \pm P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red} \cdot \varphi_{xy} \pm x \cdot \tau_{xy} \cdot A_{red}^2; \\ C_3 &= B_1 \cdot N \cdot I_{red} \cdot A_{red} - B_1 \cdot \sigma_x \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 + \\ &+ B_1 \cdot \varphi_x \cdot Q_{inc} \cdot I_{red} \cdot A_{red} - \sigma_x \cdot A_{red} \cdot I_{red} \cdot \varphi_{xy} + \\ &+ N \cdot I_{red} \cdot \varphi_{xy} + \tau_{xy} \cdot \varphi_x \cdot A_{red} \cdot I_{red}. \end{aligned}$$

Решение этого уравнения принимает вид

$$y = \frac{C_2}{2C_1} - \left(\left(\frac{C_2}{2C_1} \right)^2 - \frac{C_3}{C_1} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.$$

6. Условия экстремума функции многих переменных $F = R_{sup, crс} (x, y, \sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy})$ и вытекающие из этого условия уравнения, выражающие равенство нулю частных производных функции $F (y, \sigma_y, \sigma_x, \tau_{xy}, x, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4)$.

Следует отметить, что при учете несовместности деформаций в шве между бетонами и между бетоном и арматурой в стадии Ia неизвестные сдвигающие силы по швам для основной системы метода сил отыскиваются из решения дифференциального уравнения².

Используя полученные уравнения, составим функцию $F (y, \sigma_y, \sigma_x, \tau_{xy}, x, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4)$, которая после алгебраических преобразований примет вид

$$\begin{aligned} F (y, \sigma_y, \sigma_x, \tau_{xy}, x, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4) &= \\ &= \frac{\sigma_x \cdot A_1 - A_2 \mp A_3 \cdot y}{\pm x \cdot y \cdot A_{red} + \varphi_x \cdot I_{red}} + \\ &+ \left[y + \frac{A_6 \cdot \sigma_x + A_7 \cdot \varphi_x \pm A_8 \cdot \varphi_{xy} \pm A_9 \cdot x \pm A_{10} \cdot x \cdot \tau_{xy} + A_{11}}{2(\mp A_4 \mp A_5 \cdot x)} \right] - \\ &- \left\{ \frac{A_6 \cdot \sigma_x + A_7 \cdot \varphi_x \pm A_8 \cdot \varphi_{xy} \pm A_9 \cdot x \pm A_{10} \cdot x \cdot \tau_{xy} + A_{11}}{2(\mp A_4 \mp A_5 \cdot x)} \right\}^2 - \\ &- \left(\frac{A_{12} \sigma_x + A_{13} \cdot \varphi_x - A_1 \cdot \sigma_x \cdot \varphi_{xy} +}{(\mp A_4 \mp A_5 \cdot x)} x \right. \\ &\left. + \frac{A_2 \cdot \varphi_{xy} + A_1 \cdot \tau_{xy} \cdot \varphi_x + A_{14}}{(\mp A_4 \mp A_5 \cdot x)} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \lambda_1 + \\ &+ \left[\sigma_y \frac{\sigma_x \cdot A_1 - A_2 \mp A_3 \cdot y}{\pm x \cdot y \cdot A_{red} + \varphi_x \cdot I_{red}} \cdot \frac{(\varphi_{1,y} + k \cdot \varphi_{2,y})}{A_{red}} - B_3 \right] \cdot \lambda_2 + \\ &+ \left[\sigma_x \frac{R_{bt}^2 - R_{bt} \cdot \sigma_y - \tau_{xy}^2}{R_{bt} - \sigma_y} \right] \cdot \lambda_3 + \\ &+ \left[\tau_{xy} \mp A_{15} \left\{ \varepsilon_{bt,ul}^2 + 2A_{18} (\sigma_y - \mu \sigma_x) + A_{16} \cdot \sigma_x \sigma_y + \right. \right. \\ &\left. \left. + A_{17} \cdot \sigma_x^2 + A_{17} \cdot \sigma_y^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \right] \cdot \lambda_4. \end{aligned}$$

² Колчунов В.И. Напряженно-деформированное состояние железобетонной конструкции составного сечения до появления трещин / В.И. Колчунов, С.И. Горностаев // Известия ОрелГТУ. Серия "Строительство. Транспорт". - Орел: ОрелГТУ. - №1. - 2008. - С. 15-21.



Здесь

$$\begin{aligned}
 A_1 &= A_{red} \cdot I_{red} ; A_2 = N \cdot I_{red} ; A_3 = P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red} ; \\
 A_4 &= P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red}^2 \cdot B_2 ; A_5 = B_2 \cdot Q_{inc} \cdot A_{red}^2 ; \\
 A_6 &= B_2 \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 ; A_7 = -B_2 \cdot Q_{inc} \cdot I_{red} \cdot A_{red} ; \\
 A_8 &= P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red} ; A_9 = B_1 \cdot Q_{inc} \cdot A_{red}^2 ; A_{10} = A_{red}^2 ; \\
 A_{11} &= -N \cdot B_2 \cdot I_{red} \cdot A_{red} \pm B_1 \cdot P_0 \cdot e_{0,p} \cdot A_{red}^2 ; \\
 A_{12} &= -B_1 \cdot I_{red} \cdot A_{red}^2 ; A_{13} = B_1 \cdot Q_{inc} \cdot I_{red} \cdot A_{red} ; \\
 A_{14} &= B_1 \cdot N \cdot I_{red} \cdot A_{red} ; A_{15} = \frac{2E}{1+\mu} ; A_{16} = \frac{(1+\mu)^2}{E^2} ; \\
 A_{17} &= -\frac{\mu}{E^2} ; A_{18} = -\frac{\varepsilon_{bt,ul}}{E} .
 \end{aligned}$$

Принимая производные полученной функции по переменным $y, \sigma_y, \sigma_x, \tau_{xy}, x$ равными нулю, после алгебраических преобразований получим уравнение:

$$\begin{aligned}
 S_1 \cdot x^{20} + S_2 \cdot x^{19} + S_3 \cdot x^{18} + S_4 \cdot x^{17} + S_5 \cdot x^{16} + S_6 \cdot x^{15} + \\
 S_7 \cdot x^{14} + S_8 \cdot x^{13} + S_9 \cdot x^{12} + S_{10} \cdot x^{11} + S_{11} \cdot x^{10} + S_{12} \cdot x^9 + \\
 S_{13} \cdot x^8 + S_{14} \cdot x^7 + S_{15} \cdot x^6 + S_{16} \cdot x^5 + S_{17} \cdot x^4 + S_{18} \cdot x^3 + \\
 S_{19} \cdot x^2 + S_{20} \cdot x + S_{21} = 0 .
 \end{aligned} \tag{22}$$

Здесь

$$\begin{aligned}
 S_1 &= f(b, h, h', y, y_d, S_{n,ax}, P_0, N, e_{0,p}, I_{red}, A_{red}, E, \mu, \\
 &Q_{inc}, R_{bt}, \sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}, \varepsilon_{bt,ul}) ; \\
 S_2 &= f(b, h, h', x, y, y_d, \Delta y, S_{n,ax}, P_0, N, e_{0,p}, I_{red}, A_{red}, \\
 &E, \mu, Q_{inc}, R_{bt}, \sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}, k, \varphi_{1,y}, \varphi_{2,y}, \varphi_{x,i+1}, \varphi_{x,i-1}, \\
 &\varphi_{xy}, \varphi_{y1,i+1}, \varphi_{y1,i-1}, \varphi_{y2,i+1}, \varphi_{y2,i-1}) ; \\
 S_3 &= f(b, h, h', x, \Delta x, y, y_d, \Delta y, S_{n,ax}, P_0, N, e_{0,p}, I_{red}, \\
 &A_{red}, E, \mu, Q_{inc}, R_{bt}, \sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}, k, \varphi_{1,y}, \varphi_{1,y,i+1}, \\
 &\varphi_{1,y,i-1}, \varphi_{2,y}, \varphi_{2,y,i+1}, \varphi_{2,y,i-1}, \varphi_{x,i+1}, \varphi_{x,i-1}, \varphi_{xy}, \\
 &\varphi_{xy,i+1}, \varphi_{xy,i-1}, \varphi_{y1,i+1}, \varphi_{y1,i-1}, \varphi_{y2,i+1}, \varphi_{y2,i-1}) ; \\
 S_4 \dots S_{21} &= f(b, h, h', x, \Delta x, y, y_d, \Delta y, S_{n,ax}, P_0, N, e_{0,p}, \\
 &I_{red}, A_{red}, E, \mu, Q_{inc}, R_{bt}, \sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}, k, \varphi_{1,y}, \varphi_{1,y,i+1}, \\
 &\varphi_{1,y,i-1}, \varphi_{2,y}, \varphi_{2,y,i+1}, \varphi_{2,y,i-1}, \varphi_{x,i+1}, \varphi_{x,i-1}, \varphi_{xy}, \\
 &\varphi_{xy,i+1}, \varphi_{xy,i-1}, \varphi_{y1,i+1}, \varphi_{y1,i-1}, \varphi_{y2,i+1}, \varphi_{y2,i-1}) .
 \end{aligned}$$

Выражения коэффициентов $S_1 \dots S_{21}$, выраженных в виде функций, раскрываются в алгебраическом виде.

Таким образом получено решение задачи образования наклонных трещин третьего типа железобетонных составных конструкций.



- Бабич Є.М. Розрахунок несучої здатності поперечних перерізів згинальних залізобетонних елементів таврового профілю з урахуванням дії повторного навантаження: рекомендації / Є.М. Бабич; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. – Рівне: НУВГП, 2012. – 18 с. – Бібліогр.: с. 15-17.
Наведено методу розрахунку несучої здатності поперечних перерізів згинальних залізобетонних елементів таврового профілю, розроблену на основі деформаційної моделі.
- Бойко Х.С. Типи будинків та архітектурні конструкції: навч. посіб. / Х.С. Бойко; М-во освіти і науки, молоді і спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 193 с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 189-191.
Розглянуто типи будинків, класифікацію та основні відомості про будівлі і споруди. Описано архітектурно-конструктивну структуру споруди, наведено головні конструктивні елементи житлових та громадських будівель, а також основні вимоги до них.
- Горбик О.Р. Збірник основних будівельних норм України щодо архітектурного та дизайнерського проектування малоповерхових житлових будинків та їх інтер'єрів: навч.-метод. посіб.-довід. для студ.-архітекторів та дизайнерів (спец.: "Архітектура будівель та споруд"; "Дизайнер інтер'єрів та обладнання") / О.Р. Горбик, А.І. Ломовський; Відкритий міжнар. ун-т розв. людини "Україна". – К.: Ун-т "Україна", 2012. – 223 с.
Наведено вибірки основних державних будівельних норм, що регулюють архітектурне та дизайнерське проектування малоповерхових житлових будинків та їх інтер'єрів.
- ДСТУ Б В.2.6-11:2011 Блоки дверні металеві протиударні вхідні в квартири. Загальні технічні умови. – Офіц. вид. – На заміну ДСТУ Б В.2.6-11:97; Чинний з 01.10.2012 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 20 с.: іл., табл.
- ДСТУ Б В.2.6-177:2011 Конструкції будівельні сталеві умовні позначення (марки). – Офіц. вид. – На заміну ГОСТ 26047-83; Чинний з 01.10.2012 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 6 с.
- ДСТУ Б В.2.7-281:2011 Цементи. Класифікація. – Офіц. вид. – На заміну ГОСТ 23464-79; Чинний з 01.10.2012 р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 24 с.: табл. – Бібліогр.: с. 24.
- Лагоднюк О.А. Організація прибудинкових територій житлових багатоквартирних будинків: монографія / О.А. Лагоднюк; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львівська політехніка". – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 173 с. – Бібліогр.: с. 163-173.
Викладено нові науково-практичні результати досліджень під час управління прибудинковими територіями багатоквартирних будинків з врегулюванням майнових відносин між власниками квартир та місцевої влади, а також з врахуванням їх прав на інше нерухоме майно та земельні ділянки.
- Лубенець В.Г. Будівельні крани: посіб. для студ. за напрямом підгот. 6.060101 "Буд-во" / В.Г. Лубенець, Р.Я. Зельцер, В.В. Титок; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К.: КНУБА, 2012. – 203 с.: іл., табл., граф.
Вміщено загальні відомості про основні конструктивні рішення, які застосовуються у процесі створення будівельних кранів, їх класифікації, про способи монтажу баштових кранів.
- Назаренко І.І. Системи технології бетонних і залізобетонних робіт: конспект лекцій / І.І. Назаренко, О.П. Дєдов; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К.: КНУБА, 2012. – 47 с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 47.
Розглянуто будівельну техніку (широку гаму машин, механізмів, пристроїв, що здійснюють різноманітні технологічні процеси під час будівництва об'єктів).
- Роменський Д.І. Крайові ефекти в безмоментних оболонках ємнісних споруд для зберігання рідких і сипучих матеріалів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: (05.23.01) / Д.І. Роменський; наук. кер. В.П. Муцанов; Донбас. нац. акад. буд-ва і архіт. – Макіївка: ДонНАБА, 2012. – 20 с.: іл., табл., граф. – Бібліогр.: с. 17-18.
Розроблено уточнену методу визначення показників напружено-деформованого стану та оцінки несучої здатності уторних вузлів ємнісних споруд на прикладі одноствінчастих металевих резервуарів та резервуарів із захисною стінкою, а також залізобетонних циліндричних силосів з металевою воронкою.
- Смірнов В.М. Загальнотехнічний довідник: (Система вимірювання одиниць фізичних величин. Математика. Технічна механіка) / В.М. Смірнов; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – К.: КНУБА, 2012. – 88 с.: іл., табл. – Бібліогр.: с. 88.
Наведено основні відомості про систему вимірювань одиниць фізичних величин для різних галузей науки і техніки, з математики та технічної механіки.
- Солодкий В.О. Моделі і методи прийняття рішень в економіці підприємства: навч. посіб. для студ. спец. 7.030504 та 8.030504 "Економіка підприємства" / В.О. Солодкий; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. – Рівне: НУВГП, 2012. – 133 с. – Бібліогр.: с. 131-133.
Розглянуто теоретичні аспекти економіко-математичного моделювання (сутність процесу прийняття управлінських економічних рішень, огляд основних методів розв'язування оптимізаційних задач ринкової економіки тощо).
- Сухе будівництво: товарознавчі аспекти розвитку галузі = Сухое строительство: товароведческие аспекты развития отрасли = Trockenbau: Warenkundliche Aspekte der Branchenentwicklung: Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 1-2 листоп., 2012): зб. доп. / за заг. ред. П.В. Захарченка. – К.: КНУБА, 2012. – 321 с.: іл. – Бібліогр. в кінці ст.
Вміщено матеріали, що висвітлюють питання теорії та практики наукових досліджень, виробництва і застосування традиційних і нових будівельних матеріалів і виробів для сухого будівництва, результати науково-дослідних робіт у галузі розробки, виробництва та застосування гіпсових в'язучих, плитних матеріалів, теплоізоляційних виробів, сухих будівельних сумішей та ін. матеріалів.
- Юрченко Ю.О. Управління інтелектуальним капіталом будівельних підприємств в умовах інноваційного розвитку: автореф. дис. ... канд. екон. наук: (08.00.04) / Ю.О. Юрченко; наук. кер. В.М. Лич; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К.: КНУБА, 2012. – 20 с. – Бібліогр.: с. 16-18.
Удосконалено теоретико-методологічні положення та обґрунтовано практичні пропозиції щодо створення системи управління інтелектуальним капіталом будівельних підприємств.

Адреса ДНАББ ім. В.Г. Заболотного:

04070, Київ–70, Контрактова площа, 7 (Гостинний двір). Тел. 417–65–76, 417–67–42

Редакційна колегія: Т.І. Лукашевич (відповідальний секретар), В.П. Адріанов, В.А. Баженов – д.т.н., В.С. Балицький – д.т.н., В.І. Большаков – д.т.н., Є.В. Бондаренко – д.е.н., Д.Ф. Гончаренко – д.т.н., М.П. Денисенко – д.е.н., Г.К. Злобін, О.С. Слєпшов – д-р архіт., Л.М. Ковальський – д-р архіт., П.В. Кривенко – д.т.н., В.В. Кудевич – д-р архіт., І.І. Назаренко – д.т.н., С.О. Пічугін – д.е.н., К.І. Проценко, Ю.Г. Рєпін – д-р архіт., А.І. Сухоруков – д.е.н., М.Ф. Тимчук – д.е.н., А.М. Тугай – д.т.н., В.Г. Федоренко – д.е.н., Г.М. Хавхун – канд. архіт., Л.А. Хмара – д.т.н., Т.О. Шарашова, О.В. Шимановський – д.т.н., І.І. Шпилевський, В.Г. Штолько – д-р архіт.

Реєстраційне свідоцтво КВ № 5349 від 01.08.2001 р.

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Макетування та комп'ютерна верстка – В.Б. Чукашкіна

Адреса редакції: вул. М. Кривоноса, 2А, корп. 3, Київ-37, 03037. Тел. 249-36-60, chukavb@ukr.net

Підписано до друку 16.04.2013 р. Формат 60x84/8. Папір крейдяний. Друк офсетний. Ум.-др.арк. 8,1.

Віддруковано ТОВ "Лазурит-Поліграф"

04080, м. Київ, вул. Костянтинівська, 73, тел. (044) 417-21-70

