

## Изменение № 1

### к СП 164.1325800.2014 "Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования"

ОКС 91.080.40

Дата введения 2021-06-15

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 14 декабря 2020 г. № 781/пр

#### Введение

Дополнить третьим абзацем в следующей редакции:

"Изменение № 1 разработано авторским коллективом ОАО "НИЦ "Строительство" - НИИЖБ им.А.А.Гвоздева (д-р техн. наук *Т.А.Мухамедиев*, кандидаты техн. наук *Д.В.Кузеванов*, *С.А.Зенин*; инж. *О.В.Кудинов*).".

#### 2 Нормативные ссылки

Изложить в новой редакции:

##### "2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 25.601-80 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний композиционных материалов с полимерной матрицей (композитов). Метод испытания плоских образцов на растяжение при нормальной, повышенной и пониженной температурах

ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 28570-2019 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ Р 54559-2011 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных волокном. Термины и определения

СП 63.13330.2018 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (с изменением № 1)

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов."

#### 5 Материалы

Пункт 5.2.5. Экспликация к формуле (5.3). Изложить в новой редакции:

"где  $\gamma_{fl}$  - коэффициент снижения сопротивления растяжению композитного материала при

длительном действии нагрузки, принимаемый равным:

0,8 - для углекомпозита;

0,3 - для стеклокомпозита."

## **6 Железобетонные конструкции без предварительно напряженной арматуры, усиленные внешним армированием из композитных материалов**

Пункт 6.2.1. Последний абзац. Заменить слова: "согласно указаниям пункта 6.3 или 6.17" на "согласно указаниям пункта 6.2.4 или 6.2.13".

Пункт 6.2.3. Формула (6.2). Изложить в новой редакции:

$$\xi_{Rf} = \frac{x_{Rf}}{h} = \frac{\omega}{1 + \frac{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bt}^0}{\varepsilon_{b2}}}, \quad (6.2)$$

Экспликация к формуле (6.2). Пояснение параметра  $\varepsilon_b^0$ . Изложить в новой редакции:

" $\varepsilon_{bt}^0$  - значение начальной относительной деформации растянутой грани элемента при его усилении, определяемое согласно указаниям 6.2.4 или 6.2.13".

Пункт 6.2.4. Первый абзац. Заменить слова: "и начальной относительной деформации сжатого бетона  $\varepsilon_b^0$ " на "и начальной относительной деформации растянутой грани элемента  $\varepsilon_{bt}^0$ ";

Формула (6.4). Изложить в новой редакции:

$$\varepsilon_{bt}^0 = \frac{M_0}{E_{b1} \cdot I_{red}} (h - x_0), \quad (6.4)".$$

Экспликация к формулам (6.3) и (6.4). Пояснение параметра  $M_0$ . Изложить в новой редакции:

" $M_0$  - изгибающий момент от фактической нагрузки, действующей на конструкцию при ее усилении;"

Пункт 6.2.10. Второе предложение. Дополнить слова: "- для элементов прямоугольных сечений, а также тавровых и двутавровых сечений, имеющих полку в сжатой зоне" словами: ", при соблюдении условия (6.8)".

Пункт 6.2.10. Формула (6.11). Изложить в новой редакции:

$$M_{ult} = R_b \cdot b \cdot \bar{x} \cdot (h_0 - 0,5\bar{x}) + R_{sc} \cdot A'_s \cdot (h_0 - a') + \sigma_f \cdot A_f \cdot a; \quad (6.11)".$$

Формула (6.12). Изложить в новой редакции:

$$M_{ult} = R_b \cdot b \cdot \bar{x} \cdot (h_0 - 0,5\bar{x}) + R_b (b'_f - b) \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f) + R_{sc} \cdot A'_s (h_0 - a') + \sigma_f \cdot A_f \cdot a; \quad (6.12)"$$

Экспликация к формуле (6.13). Пояснение параметра  $\varepsilon_{bt}^0$ . Изложить в новой редакции:

" $\varepsilon_{bt}^0$  - начальные деформации растянутой грани сечения, вычисляемые по формуле (6.4)".

Формулу (6.14) исключить.

Пункт 6.2.13. Формулы (6.16) и (6.17). Изложить в новой редакции:

$$\varepsilon_s^0 = \frac{N_0}{0,85E_b} \left[ \frac{e \cdot (h_0 - y_c)}{I_{red}} - \frac{1}{A_{red}} \right]; \quad (6.16)$$

$$\varepsilon_{bt}^0 = \frac{N_0}{0,85E_b} \left[ \frac{e \cdot (h - y_c)}{I_{red}} - \frac{1}{A_{red}} \right], \quad (6.17)".$$

Экспликация к формулам (6.16) и (6.17). Пояснение параметра  $N_0$ . Изложить в новой редакции:

"где  $N_0$  - продольная сила от внешней нагрузки, действующей при усилении элемента;"

Пункт 6.2.13. Последний абзац. Изложить в новой редакции:

"Параметры  $\eta$ ,  $e_0$ ,  $y_c$ ,  $A_{red}$  и  $I_{red}$  определяют по СП 63.13330 (без учета внешнего армирования композитными материалами)".

Пункт 6.3.4. Формула (6.44). Изложить в новой редакции:

$$\sigma_{fk} = E_f \cdot (\varepsilon_{fk} - \varepsilon_{bt}^0) \geq 0. \quad (6.44)".$$

Пункт 6.3.10. Формула (6.62). Изложить в новой редакции:

$$" \varepsilon_{f,\max} - \varepsilon_{bt}^0 \leq \varepsilon_{f,ult}, \quad (6.62)".$$

Экспликация к формулам (6.60)-(6.62). Дополнить пояснением в следующей редакции:

"  $\varepsilon_{f,\max}$  - относительная деформация наиболее растянутого участка системы внешнего армирования в нормальном сечении элемента от действия внешней нагрузки."

Пункт 6.5.3. Последний абзац. Изложить в новой редакции:

"Для конструкций с прямоугольной формой поперечного сечения значение  $W_{pl}$  при действии момента в плоскости оси симметрии допускается принимать равным

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}, \quad (6.91)$$

где  $W_{red}$  - упругий момент сопротивления приведенного сечения по растянутой зоне сечения, определяемый в соответствии с 6.5.4;

$\gamma$  - коэффициент, учитывающий неупругие свойства бетона растянутой зоны сечения;

$$\gamma = 1,73 - 0,005 \cdot (B - 15); \quad (6.91a)$$

$B$  - числовая характеристика фактического (условного) класса бетона по прочности на осевое сжатие."

Таблица 5. Исключить.

## **7 Железобетонные конструкции с предварительно напряженной арматурой, усиленные внешним армированием из композитных материалов**

Пункт 7.2.1. Первый абзац. Заменить слова: "и относительной деформации сжатого бетона  $\varepsilon_b^0$ " на "и относительной деформации растянутой грани элемента  $\varepsilon_{bt}^0$ ".

Формула (7.2). Изложить в новой редакции:

$$" \varepsilon_{bt}^0 = \frac{M_0 - N_p \cdot e_{0p}}{E_{b1} \cdot I_{red}} (h - x_0), \quad (7.2)".$$

Экспликация к формулам (7.1) и (7.2). Пояснение параметра  $\varepsilon_{sp}$ . Заменить слово "арматуры." на "арматуры;"

Дополнить пояснением параметра  $M_0$  в следующей редакции:

"  $M_0$  - изгибающий момент от фактической нагрузки, действующей на конструкцию при ее усилении."

Пункт 7.4.3. Последний абзац. Заменить ссылку на формулу "(6.92)" на "(6.91)".

Ключевые слова. Изложить в новой редакции;

"Ключевые слова: конструкции, усиление, композитные материалы, расчет по прочности, расчет по трещиностойкости".