

рода зданий. Например, бывший кинотеатр «Смена», в котором сейчас располагается ряд коммерческих фирм. Еще одно значимое здание – особняк (дом № 20, *рис. 3*) Он принадлежал одному из самых знаменитых врачей города Павлу Королю. Яркий пример архитектуры XIX-XX века. Композиционный акцент – четырехколонный дорический портик с треугольным фронтоном, в тимпане которого – лучковый оконный проем. На боковых фасадах также портики с дорическими пилястрами. Главный фасад фланкирован двумя полукруглыми эркерами, между которыми трехчетвертные колонны дорического ордера. Сейчас все здания охраняются государством.

Площадь Свободы граничит с улицами Гоголя, Буденного и 17 сентября, название получила в 1939 году. Прежние названия – Думская площадь, Ратушная площадь, площадь Пилсудского, Маршалплац. Начала формироваться в первой половине XIX века. Имеет форму треугольника, застроена в основном двухэтажными домами. Когда город входил в состав Российской империи, эта площадь была его административным центром. В 1913 г. здесь располагались городские дума и управа, ратуша, публичная библиотека-читальня имени Н.В. Гоголя, булочные, общество покровительства животных. На пересечении улиц 17 сентября и Буденного в 1920 году было построено здание административного суда – двухэтажное прямоугольное в плане. Главный вход выделен ризалитами, завершен прямоугольным аттиком. Другой же фасад – симметричный, фланкированный ризалитами. Сейчас в этом здании размещено управление юрисдикции Брестского облисполкома.

Заключение

Некоторые памятники, находившиеся на площади Свободы, сейчас бесследно исчезли, например, здание казначейства (*рис. 4*). Но не все так драматично, все-таки сохранилось немало достойных сооружений кон. XIX – нач. XX века. Время, запечатленное в камне.

Изучая и исследуя историю нашего города, мы обрели бесценный опыт, который в дальнейшем поможет нам не только благоразумно относиться к архитектурным памятникам и их истории, а также поможет в практическом применении при разработке проектов реконструкции кварталов г. Бреста. Избегая утраты элементов старого города и наоборот, используя старые фрагменты зданий в новом, мы отдаем дань уважения нашему наследию. Ведь сохраняя остатки прошлого, мы открываем двери в будущее.



Рисунок 4 – Здание казначейства

Список цитированных источников

1. Юсупов, Э.С. Словарь терминов архитектуры. – М., 1994.
2. Чантурия, В.А. История архитектуры Беларуси. – М., 1985.
3. Чантурия, В.А. Архитектурные памятники Беларуси. – Мн., 1985.
4. Збор помнікаў гісторыі і культуры Беларусі: Брэсцкая вобл. – Мн., 1984.

УДК 624.012.45:539.384

Савчук М.В., Сидорук К.С.

Научный руководитель: Шалобыта Н.Н.

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ПО НОРМАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ МИРОВЫМ НОРМАМ

Несмотря на то, что уже более 10 лет вместо СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции» на территории Республики Беларусь действует национальный нормативный документ для проектирования железобетонных конструкций СНБ 5.03.01-02 «Бетонные и железобетонные конструкции» (принятый Министерством архитектуры и строительства РБ от 20.06.2002, №272), до сих пор не утихают споры, связанные с экономической эффективностью конструкций, законструированных согласно принятым нормам. Еще более остро данные вопросы возникли после внедрения в РБ с 01.01.2010 г. Европейских норм по проектированию железобетонных конструкций – ТКП EN 1992-1-1-2009 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий». Для того, чтобы определиться с целесообразностью новых норм, в данной работе выполнен сравнительный анализ методики расчета на прочность по нормальным сечениям для изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночным армированием, как наиболее классического примера расчетов. При этом, не ограничиваясь только приведенными выше нормативными документами, анализ был выполнен и по другим, используемым в мировой практике нормам.

Нормативные документы разных стран опираются на значительный массив (более тысячи) ссылочных стандартов на материалы, методы их испытаний, методы производства работ. Все они дают надежные результаты расчетов, но до сих пор не установлен в полной мере критерий позволяющий установить, какие из нормативных документов более надежны и безопасны для проектирования. При этом в сравнительных расчетах учитывались не только особенности определения фактических прочностных характеристик для бетона и арматуры, но и особенности подсчета нагрузок, составления сочетаний нагрузок и определения усилий в опасном сечении элемента, а также принятые в различных нормах фактические частные коэффициенты безопасности (надежности) по нагрузкам и материалу.

Цель работы – сравнить требуемую по расчету (согласно принятым нормам) площадь поперечного сечения арматуры. В качестве изгибаемого элемента принимали балку прямоугольного сечения, с размерами поперечного сечения $b \times h = 250 \times 600$ мм, длиной $l_{eff} = 6000$ мм, с нормативным значением постоянной нагрузки $4,28$ кН/м² и переменной нагрузкой 2 кН/м² при грузовой площади подсчета нагрузок $S = 6$ м².

Следует отметить, что в основном базовые уравнения равновесия, принятые в сравниваемых нормативных документах для расчета на прочность по нормальным сечениям, практически не отличаются, но имеют различия, основанные только на принятых в расчетах упрощениях к построению диаграмм деформирования бетона в сжатой зоне.

Сравнительный анализ по методике расчета приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сводная таблица данных расчета

Нормы проектирования	Схема усилий	Базовый уравнения
----------------------	--------------	-------------------

<p>Расчет по предельным усилиям СНБ 5.03.01</p>		$M_{sd} \leq M_{Rd}$ $\alpha_m = \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}$ $\eta \eta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m})$ $A_{st} = \frac{M_{sd}}{\eta \cdot f_{yd} \cdot b \cdot d}$
<p>Упрощенный деформационный метод СНБ 5.03.01</p>		$\alpha_m = \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}$ $\eta \eta = 0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{\alpha_m}{C_0}}$ $A_{st} = \frac{M_{sd}}{\eta \cdot f_{yd} \cdot b}$
<p>Расчет по предельным усилиям по СНиП 2.03.01</p>		$M \leq M_u$ $\xi_R = \frac{M}{\omega}$ $1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} (1 - \frac{\omega}{1,1})$ $\alpha_m = \frac{M_u}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$ $\eta \eta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m})$ $A_s = \frac{M_{sd}}{\eta R_s \cdot h_0}$

Продолжение таблицы 1

<p>Расчет по предельным усилиям СП 52-101-2003</p>		$M \leq M_{ult}$ $\alpha_m = \frac{M_u}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$ $A_s = \frac{M_{sd}}{R_s \cdot \eta \cdot h_0}$
<p>Расчет по АСІ 318-08</p>		$a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 M_u }{0,85 \cdot f_c' \cdot \phi \cdot b}}$ $a \leq a_{max}$ $A_s = \frac{M_u}{\phi \cdot f_u \cdot (d - \frac{a}{2})}$
<p>Расчет по АS 3600-01</p>		$a \leq a_{max}$ $a = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 M^* }{0,85 \cdot f_c' \cdot \phi \cdot b}}$ $A_{st} = \frac{M^*}{\phi \cdot f_{sy} \cdot (d - \frac{a}{2})}$

<p>Расчет по BS 8110-97</p>		$M \leq M_{single}$ $M_{single} = K' \cdot f_{cu} \cdot b \cdot d^2$ $K = \frac{M}{f_{cu} \cdot b \cdot d^2}$ $z = d \cdot \left(0,5 + \sqrt{0,25 - \frac{K}{0,9}} \right)$
<p>Расчет по Eurocode 2-2004</p>		$m = \frac{M}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}$ $m > m_{lim}$ $\omega = 1 - \sqrt{1 - 2m}$ $A_s = \omega \cdot \left(\frac{\eta \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d}{f_{yd}} \right)$

Таблица 2 – Сводная таблица результатов расчета бетона класса С 25/30

Нормы проектирования	Площадь поперечного сечения рабочей арматуры A_{st}		Площадь поперечного сечения рабочей арматуры, рассчитанной согл. методу предельных усилий СНБ 5.03.01 $A_{st,bas}$		%	
	S400	S500	S400	S500	S400	S500
BS 8110-97	-	13,155	11,243	9,486	-	27,89
ACI 318-08	-	11,203			-	15,35
AS 3600-01	-	11,595			-	18,19
СП 52-101-2003	11,739	9,58			4,23	0,98
СНиП 2.03.01	11,418	-			1,53	-
СНБ 5.03.01	11,276	9,513			1,55	0,28
Eurocode 2-2004	11,857	9,486			5,178	0

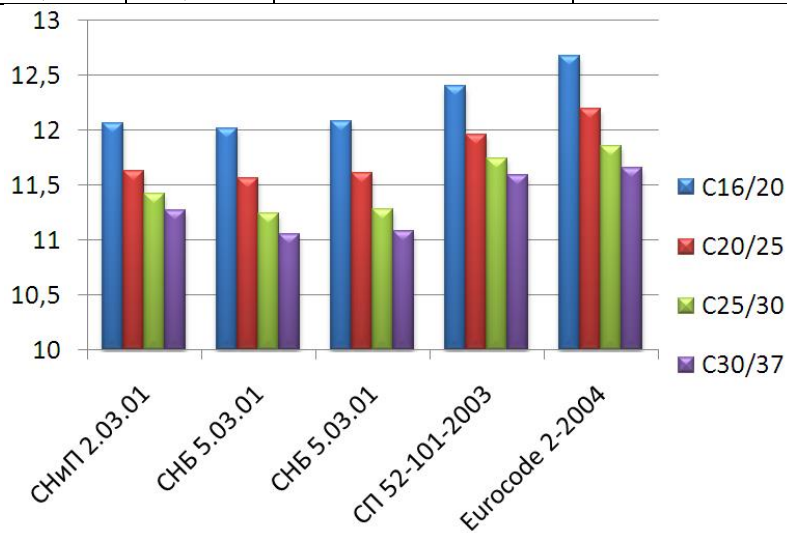


Рисунок 1 – Диаграмма сравнения A_{st} для S400

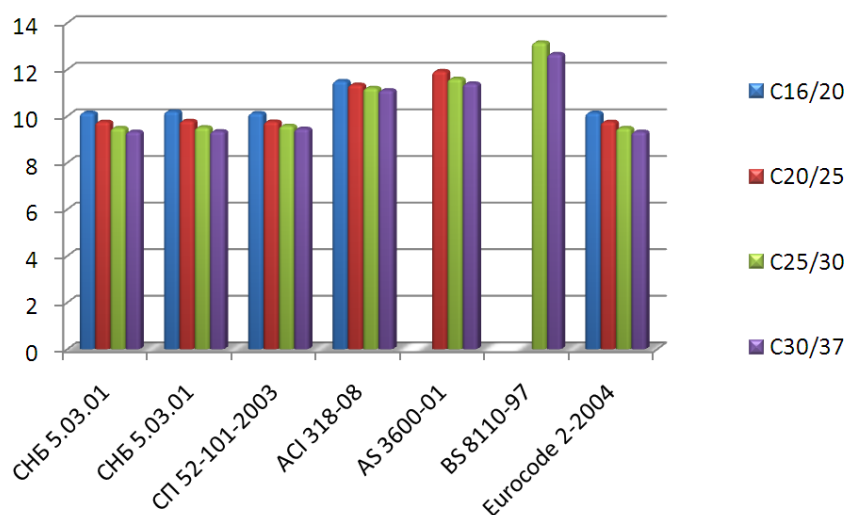


Рисунок 2 – Диаграмма сравнения A_{st} для S500

Вывод

Сопоставление методик расчета на прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с учетом фактических нагрузок и прочностных характеристик материалов, понятно, что переход на деформационные методы расчета не приводят к существенному увеличению площади поперечного сечения арматуры.

Список цитированных источников

1. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. Постановление Министерства Архитектуры и строительства РБ от 20.06.2002, №272.
2. Бетонные и железобетонные конструкции: СНиП 2.03.01-84. Постановление Госстроя СССР от 08.07.1988 №132.
3. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры: СП 52-101-2003. Постановление Госстроя России от 25.12.2003 №215.
4. EN 1992-1-1, 2004. Eurocode 2: Design of Concrete Structures, Part 1-1, General Rules and Rules for Buildings, European Committee for Standardization, Brussels, Belgium.
5. ACI, 2007. Seismic Design of Punching Shear Reinforcement in Flat Plates (ACI 421.2R-07), American Concrete Institute, 38800 Country Club Drive, Farmington Hills, Michigan.
6. ACI, 2008. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary (ACI 318R-08), American Concrete Institute, P.O. Box 9094, Farmington Hills, Michigan.
7. AS, 2001. Australian Standard™ for Concrete Structure (AS 3600-2001) incorporating Amendment No.1 and Amendment No. 2, Standards Australia International Ltd, GPO Box 5420, Sydney, NSW 2001, Australia.
8. BSI, 1997. BS 8110-1:1997 Incorporating Amendments Nos. 1, 2, and 3, Structural Use of Concrete, Part 1, Code of Practice for Design and Construction, British Standards Institution, London, UK, 2005.

УДК 69.07:624.011.72

Скалкович Ю.С.

Научный руководитель: доцент Жук В.В.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ БИОПОЗИТИВНЫХ ДОМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛОМЫ

В течение последних десятилетий техногенная деятельность человечества развивается исключительно стремительно. Причем базируется она преимущественно на таких не возобновляемых источниках энергии, как уголь, нефть и газ. По данным УП «Институт