

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ НОРМИРОВАНИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ЕВРОПЕЙСКИМ СТАНДАРТАМ

Рак Н.А., техн. наук, доцент (БНТУ)

Рассмотрены актуальные вопросы перехода проектных организаций Республики Беларусь на проектирование строительных конструкций по европейским стандартам в связи с принятием Минстройархитектуры приказа №340 от 10.12.2014 «О переходе на Еврокоды».

Отечественный опыт применения европейских стандартов по проектированию железобетонных конструкций в Республике Беларусь

Внедрение в практику проектирования Республики Беларусь принципов и правил проектирования, изложенных в Еврокодах, началось с 2003 года, когда был введен в действие СНБ 5.03.01-02 [1], посвященный проектированию железобетонных конструкций из тяжелого бетона.

За время применения (начиная с 2003 года) СНБ 5.03.01-02 проектирование железобетонных конструкций из тяжелого бетона в Республике Беларусь выполняется в полном соответствии с концепцией надежности европейских нормативных документов. Наряду с методами расчета, регламентированными Еврокодом EN 1992-1-1:2004 [2], в [1] содержатся и другие методы расчета железобетонных конструкций, применение которых позволяет обеспечить надежность конструкций, установленную EN 1990:2002 для класса надежности RC2 [3].

Начиная с 2010 года общие проблемы перехода Республики Беларусь на европейские нормы проектирования строительных конструкций, в том числе проблемы методики преподавания, обсуждаются в рамках семинаров, симпозиумов и конференций. В научно-технических журналах, издаваемых в Республике Беларусь, опубликован ряд статей, касающихся этих вопросов.

Накопленный опыт внедрения принципов и правил Еврокодов при проектировании железобетонных конструкций в Республике Беларусь требует определенного осмысления, которое, на наш взгляд, будет представлять определенный интерес для широких кругов научной и инженерной общест-венности, профессорско-преподавательского состава вузов других стран СНГ и сопредельных государств.

При всех преимуществах и недостатках Еврокодов, они представляют собой систему взаимосвязанных документов, основанных на общей концепции надежности, изложенной в ISO 2394 и EN 1990, содержащих нормируемые значения вероятности отказа и индекса надежности. В связи этим в СНБ 5.03.01-02 [1] было включено специальное приложение, определяющее,

например, правила составления сочетаний для характеристических и репрезентативных значений воздействий в рамках метода частных коэффициентов (как разновидности общего метода предельных состояний).

Среди введенных с января 2010 года в действие в Республике Беларусь европейских норм по проектированию особое положение занимает ТКП EN 1992-1-1-2009 [6]. Это с одной стороны обусловлено масштабами строительства в Республике Беларусь зданий и сооружений из железобетона. С другой стороны это обусловлено тем, что действующие отечественные нормы по проектированию железобетонных конструкций [1] были разработаны в 1998-2002 годах с максимальным учетом основных положений разрабатываемых одновременно редакций европейского стандарта EN 1992-1-1 [2]. Окончательный вариант европейского стандарта EN 1992-1-1:2004 [2] был принят в 2004 году уже после издания СНБ 5.03.01-02 и по некоторым положениям отличался от тех редакций, которые учитывались при его разработке. В дальнейшем (в 2004-2008 годах) большинство этих отличий были учтены при внесении в него изменений.

При разработке в 2009 году технического кодекса ТКП EN 1992-1-1-2009 [6] был выполнен идентичный перевод английской версии EN 1992-1-1:2004 [2] на русский язык и разработано национальное приложение к нему. В этом приложении дано свыше 120 ответов (на русском и английском языках) на вопросы, решение которых отнесено к прерогативе национальных органов по стандартизации (т.н. NDP – национально устанавливаемые параметры). Наличие национального приложения является обязательным атрибутом полного введения европейского стандарта на территории государства.

После принятия в 2004 году EN 1992-1-1 были в двух документах (EN 1992-1-1:2004/AC:2008 и EN 1992-1-1:2004/AC:2010) внесены 120 изменений в основной текст EN 1992-1-1, которые имеют как редакционный, так и смысловой характер. Следует отметить, что поправки, внесенные в EN 1992-1-1:2004 документом EN 1992-1-1:2004/AC:2008, были уже учтены при разработке ТКП EN 1992-1-1-2009 [4]. Остальные поправки были внесены в новый текст ТКП EN 1992-1-1-2009*, переизданный в июне 2015 года [5]. При этом были устранены замеченные в [4] опечатки и внесены отдельные терминологические уточнения. К сожалению уже после переиздания были обнаружены неточности в тексте и рисунках, что потребует внесения некоторых исправлений.

Согласно информации CEN, начиная с 2013 года техническим комитетом TC 250 «Строительные Еврокоды» начата разработка проектов европейских стандартов второго поколения. Планируется, что до конца 2018 года будут разработаны новые редакции уже существующих стандартов. В качестве основы для разработки Еврокода второго поколения для проектирования железобетонных конструкций предполагается принять CEB-FIB Model Code 2010 [6].

Особенности современного этапа перехода на Еврокоды

Новым шагом по внедрению в практику проектирования Европейских норм проектирования явилось принятие Минстройархитектуры приказа №340 от 10.12.2014 «О переходе на Еврокоды». Его целью является массовое внедрение в практику проектирования на возведение зданий и сооружений европейских стандартов по расчету строительных конструкций (Еврокодов).

Согласно п.1 этого приказа с 1 января 2015 года проектирование монолитных конструкций на возведение зданий и сооружений следует выполнять по ТКП EN 1992 «Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций», разработанному на основе европейского стандарта.

Кроме того согласно п. 2. этого приказа с 1 июля 2015 года проектирование на возведение зданий и сооружений следует осуществлять по ТКП EN, разработанным на основе европейских стандартов (Еврокодов):

ТКП EN 1990 «Еврокод. Основы проектирования несущих конструкций»;
ТКП EN 1991 «Еврокод 1. Воздействия на конструкции.

При этом согласно приказу с 1 июля 2015 года для вновь начинаемых объектов запрещается применение ряда действующих в настоящее нормативных документов, в том числе СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

Следует отметить, что процесс внедрения Еврокодов в практику проектирования строительных конструкций происходит в непростых экономических условиях и сопряжен наличием ряда усложняющих факторов — как внешних, так и внутренних.

К числу внешних усложняющих факторов следует отнести:

- непрерывность и незавершенность процесса создания евронорм;
- неопределенность прогнозирования дальнейшего развития строительных норм в рамках МНТКС СНГ, ЕЭП, ЕвРАЗЭС и т.д.;
- появление новых международных нормативных документов.

К числу внутренних усложняющих факторов относятся:

- многоступенчатость и отсутствие комплексности во внедрении европейских стандартов в Республике Беларусь;
- непоследовательность государственных органов при формировании структуры ТНПА в области строительства.

Следует отметить, что представленные выше перечни не исчерпывают полностью все реально имеющиеся усложняющие факторы. Кроме того из сопоставления перечней неизбежно вытекает вывод о большой взаимосвязи внешних и внутренних факторов друг с другом.

Достаточно подробный анализ перечисленных выше и некоторых других факторов был представлен в более ранних публикациях по этому вопросу [7, 8]. В связи с этим ограничимся только обоснованием необходимости безотлагательного осуществления ряда обязательных мероприятий, выполнение которых позволит, на наш взгляд, осуществить наименее болезненный переход на проектирование по Еврокодам.

Завершение разработки национальных приложений к Еврокодам

Приказом МАиС от 10.12.2009 г. № 404 были введены в действие с 1 января 2010 г. 31 европейский стандарт по проектированию строительных конструкций в виде технических кодексов установившейся практики с национальными приложениями. Согласно принятой структуре европейских стандартов по проектированию строительных конструкций в этом приложении должны быть приведены национально устанавливаемые параметры. Наличие национального приложения является неотъемлемой частью европейского стандарта по проектированию и делает последний юридически полноценным.

Однако 25 европейских стандартов по проектированию строительных конструкций Приказом МАиС от 10.12.2009 г. № 405 были введены в действие с 1 января 2010 г. в виде технических кодексов установившейся практики по ускоренной процедуре, т.е. без национальных приложений. В то же время использование европейского стандарта без национального приложения не допускается самой структурой такого стандарта. Поэтому 25 ТКП, введенные Приказом МАиС от 10.12.2009 г. № 405, являются юридически ничтожными и их использование в практике проектирования недопустимо. За прошедший период к 3 из этих ТКП были разработаны национальные предложения, однако к остальным 22 ТКП национальные приложения до сих пор не разработаны.

В связи с этим необходимо безотлагательно разработать национальные приложения к этим 22 ТКП с последующим введением актуализированных версий европейских стандартов с тщательным техническим редактированием текстов, содержащих в современной редакции достаточное число терминологических и смысловых несоответствий оригинальным европейским стандартам. При этом в первую очередь следует разработать национальные приложения к стандартам по нагрузкам, а именно ТКП EN 1991-3 и ТКП EN 1991-4.

*Актуализация ТКП EN 1992-1-1:2009**

В 2014-2015 гг. Техническим комитетом TC250 CEN были подготовлен новый документ [9], вносящий 7 поправок в основной текст [2], в том числе введение дополнительно еще одного национально устанавливаемого параметра. В связи с этим необходимо еще раз вернуться к вопросу актуализации ТКП EN 1992-1-1:2009*[5] с одновременным исправлением выявленных неточностей в тексте и рисунках.

Пересмотр стандартов на арматуру

Действующие в Республике Беларусь стандарты на арматуру [10,11] не в полной мере соответствуют стандарту ТКП EN 1992-1-1:2009* [5].

В стандарте на ненапрягаемую арматуру [10] необходимо принять маркировку в соответствии с требованиями обязательного приложения С [5], т.е.

вместо класса S240 ввести C240, вместо класса S500 (профиль по рис.2 и 3) S500 ввести A500, вместо класса S500 (профиль по рис.1 и 4) ввести B500.

В стандарте на напрягаемую арматуру [11] в качестве нормируемого параметра ввести условный предел текучести при остаточном удлинении 0,1 %. В связи с этим внести изменения в стандарт ГОСТ 12004-81. Кроме этого, необходимо изменить маркировку, т.е. вместо класса S800 ввести A800, вместо класса S1200 ввести A1200, вместо класса S1400 ввести B1400.

Сохранение системы национальных ТНПА по проектированию несущих строительных конструкций

Согласно сложившейся практике разработки и принятия европейских нормативных документов в этом процессе участие могут принимать только страны члены ЕС. В таких условиях другие страны могут только выражать свой собственный взгляд и понимание принципов и правил проектирования исключительно при разработке своих отечественных нормативных документов. Таким образом, вопрос сохранения и постоянного совершенствования своей национальной нормативной системы, построенной на принципах общей концепции надежности [3], приобретает принципиальное значение.

Ниже приведено обоснование необходимости сохранения системы национальных ТНПА по проектированию железобетонных конструкций. Аналогичное обоснование можно сделать и по ТНПА по проектированию конструкций, выполняемым из других материалов.

По своему содержанию EN 1992-1-1:2004 [2] не является документом прямого действия, а устанавливает только основные требования по проектированию. В связи с европейскими стран разработаны или разрабатываются дополнительные документы (пособия, руководства, рекомендации, учебники, программное обеспечение и т.п.), в которых содержатся, в том числе, и альтернативные расчетные модели, применение которых обеспечивает устанавливаемую ТКП EN 1990-2011 [12] надежность железобетонных конструкций, но учитывающие отечественные инженерные традиции.

В качестве таких документов в настоящее время взамен СНБ 5.03.01.02 разработаны проекты следующих ТНПА:

1. ТКП 45-5.03-218 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (Национальное дополнение к ТКП EN 1992-1-1-2009)».
2. ТКП 45-5.03-219 «Бетонные и железобетонные конструкции. Общие правила проектирования (Национальное дополнение к ТКП EN 1992-1-1-2009)».
3. ТКП 45-5.03-220 «Предварительно напряженные железобетонные конструкции. Общие правила проектирования (Национальное дополнение к ТКП EN 1992-1-1-2009)».

В перечисленных выше ТКП приведены дополняющие ТКП EN 1992-1-1-2009 сведения в виде схем усилий, уравнений равновесия, относительных параметров напряженного состояния, алгоритмов решения прямой и обрат-

ной задач расчета, а также вспомогательных таблиц, значительно облегчающих проектировщику выполнение расчетов. Но главное заключается в том, что в указанных ТКП представлены методы расчета, альтернативные приведенным в ТКП EN 1992-1-1-2009, но обеспечивающие надежность конструкций не ниже расчетных моделей ТКП EN 1992-1-1-2009. Кроме того в ТКП приведены (в виде справочных приложений) примеры расчета сопротивления сечений железобетонных элементов при различных видах напряженного состояния (изгиб, изгиб при наличии продольных сил, срез, продавливание, местное действие нагрузки и т.д.), а также примеры расчетов конструкций по эксплуатационной пригодности (на раскрытие трещин и деформации).

В последнее время наметилась тенденция к реорганизации системы ТНПА в направлении разделения ТНПА на документы обязательного применения, обеспечивающие выполнение требований технического регламента [13] и документы добровольного применения, обеспечивающие выполнение других требований, не содержащихся в техническом регламенте [13].

В процессе реорганизации предполагается, что все ТНПА (обычно в виде СНБ и ТКП) добровольного применения будут переработаны в различного рода методические рекомендации с последующей отменой этих СНБ и ТКП. При этом правовой статус «Методических рекомендаций» является неопределенным. В ныне действующей системе ТНПА таких документов не предусмотрено. Есть просто «Рекомендации», которые разрабатываются отдельными организациями, регистрируются на 5-летний период, применяются при сопровождении разработчика. По истечении 5-лет применения «Рекомендации» либо перерабатываются в ТКП, либо отменяются за ненадобностью. Таким образом, в существующей системе «Рекомендации» являлись первым необходимым этапом разработки соответствующего ТКП, т.е. документом более низкого уровня.

С этой точки зрения замена действующих ТНПА (в виде СНБ и ТКП) неопределенного статуса «Методическими рекомендациями» понижает статус документов, что неизбежно скажется на тщательности выполнения его требований.

Возможно при решении многих вопросов архитектурного проектирования, проектирования зданий и сооружений различного функционального назначения, проектирования внутренних и наружных инженерных сетей, производства некоторых видов работ и существует необходимость именно в такой реорганизации.

Однако в отношении ТНПА, касающихся проектирования несущих конструкций зданий, на наш взгляд, реорганизация предлагаемого вида, фактически заключающаяся в понижении статуса этих ТНПА, категорически недопустима. Неукоснительное применение положений этих ТНПА непосредственно обеспечивает выполнение требований статьи 5 «Существенные требования безопасности» технического регламента [13], касающиеся механической прочности и устойчивости.

Литература. 1. СНБ 5.03.01–02 Бетонные и железобетонные конструкции. – 2003.– 139 с. 2. EN 1992-1-1:2004. Design of concrete structures. Part 1: General rules and rules for buildings. – CEN, Brussels, 2004. – 225 p. 3. EN 1990:2002. Basis of Structural Design. – CEN, Brussels, 2002. – 87 p. 4. ТКП EN 1992-1-1-2009 Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. – Минск, МАиС Республики Беларусь, 2010. – 191 с. 5. ТКП EN 1992-1-1-2009* Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. – Минск, МАиС Республики Беларусь, 2015. – 207 с. 6. fib Model Code for Concrete Structures 2010. – Berlin, Ernst&Sohn, 2013. – 434 p. 7. Пецольд, Т.М. Опыт внедрения в Республике Беларусь европейских нормативных документов по проектированию железобетонных конструкций / Т.М. Пецольд, Н.А. Рак, В.В. Тур //Строительная наука и техника.– 2012.– № 2 – С. 94-96. 8. Пецольд, Т.М. Особенности перехода в Республике Беларусь на проектирование железобетонных конструкций по европейским нормативным документам /Т.М. Пецольд, Н.А. Рак, В.В. Тур // Материалы Международной научно-практической конференции «Техническое регулирование в строительной отрасли в современных условиях» (Минск, 21 мая 2015 г.) – Минск, СтройМедиаПроект, 2015. – С.18-25. 9. EN 1992-1-1:2004/A1. Design of concrete structures. Part 1: General rules and rules for buildings. – CEN, Brussels, 2014. – 6 p. 10. СТБ 1704-2012 Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия – Минск, Госстандарт Республики Беларусь, 2013. – 20 с. 11. СТБ 1706-2006 Арматура напрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия – Минск, Госстандарт Республики Беларусь, 2007. – 16 с. 12. ТКП EN 1990-2011* Еврокод. Основы проектирования строительных конструкций. – Минск, МАиС Республики Беларусь, 2015. – 94 с. 13. Технический регламент Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ). – Минск, Госстандарт Республики Беларусь, 2012. – 26 с.