

Строительные материалы и изделия

УДК 006.013

© Ю. В. Пухаренко, д-р техн. наук, профессор

© И. У. Аубакирова, канд. техн. наук, доцент

© В. Д. Староверов, канд. техн. наук, доцент

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

© А. К. Кришталевич, инженер по конструкциям (SWECO Finland)

E-mail: tsik@spbgasu.ru, alexey.krishtalevich@gmail.com

© Yu. V. Pukhareno, Dr. Sci. Tech., Professor

© I. U. Aubakirova, PhD in Sci. Tech., Associate Professor

© V. D. Staroverov, PhD in Sci. Tech., Associate Professor

(Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering)

© A. K. Krishtalevich, structural engineer (SWECO Finland)

E-mail: tsik@spbgasu.ru, alexey.krishtalevich@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЕВРОКОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

PROSPECTS OF EUROCODES` IMPLEMENTATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Представлены понятие и структура Еврокодов. Описаны десять основных групп документов, составляющих комплект европейских стандартов. Затронуты понятия и принципы практического применения национальных приложений, их прямое влияние на величину получаемых при расчетах по Еврокодам значений и обеспечение гибкости такого подхода. Показан порядок расшифровки номеров Еврокода. Рассмотрены и оценены проблемы внедрения и адаптации Еврокодов в РФ. Проведен сравнительный анализ значений снеговой нагрузки, рассчитанных по EN 1991-1-3-2009 и по СП 20.13330.2011. Отмечено, что при помощи национальных приложений возможна корректировка данных, позволяющая свести различия полученных расчетных значений к минимуму.

Ключевые слова: Еврокоды, внедрение Еврокодов, национальные приложения, нормативные документы в строительстве, Европейские стандарты, Минстрой России, снеговые нагрузки.

The paper presents a definition of the Eurocodes` concept and structure. Ten main groups of documents which compose the European standards set are described. The notions and practical application principles of national annexes are dealt with, their direct impact on the results of calculation in accordance with the Eurocodes is analyzed, the flexibility of this approach is provided. The procedure of deciphering the numbers of the Eurocodes is shown. Problems of introduction and adaptation of the Eurocodes in the RF are considered and estimated. A comparative analysis of snow loading values calculated according to EN 1991-1-3-2009 and to SP 20.13330.2011 is carried out. It is noted that by means of national annexes an updating of data is possible allowing to minimize the differences of the received calculated results.

Key words: Eurocodes, Eurocodes` implementation, national annexes, regulation in construction, European standards, Ministry of Construction of the Russian Federation, snow loads.

Еврокоды — это европейская система стандартов (EN) для проектирования зданий и сооружений и строительной продукции (рис. 1), которые разрабатываются европейской организацией по стандартизации (CEN) и применяются для согласования проектов инженерных сооружений (в том числе высотных) с Директивой 89/106/ЕЕС,

а также как основание для спецификации договоров на строительные работы или в качестве рамочных условий для составления технических условий на строительную продукцию.

Преимущества применения Еврокодов:

- общие критерии и методы проектирования, отвечающие требованиям механического сопро-

тивления, устойчивости и огнестойкости, включая аспекты долговечности и экономии;

- единое понимание процесса проектирования конструкций собственниками, управляющими, проектировщиками, изготовителями строительных материалов, подрядчиками и эксплуатирующими организациями;

- облегчение использования строительных элементов и узлов, обмена услугами в области строительства и маркетинга между государствами-участниками;

- удобство продвижения и использования строительных материалов и сопутствующей продукции, характеристики которых используются в расчетах по проектированию;

- создание единой основы для исследований и разработок в строительной индустрии, для подготовки общих пособий по проектированию и программному обеспечению;

- повышение конкурентоспособности европейских строительных фирм, подрядчиков, проектировщиков и производителей конструкций и материалов на мировом рынке.

Таким образом, Еврокоды позволяют внедрять в сфере проектирования зданий и сооружений универсальные правила, эффективно устраняющие технические барьеры в торговле и обеспечивающие более свободную реализацию строительных проектов на территории Европейского Союза (ЕС).

Каждый Еврокод состоит из нескольких частей (основной и дополнительных) и представ-

ляет собой комплекс рекомендованных величин, которые можно заменить параметрами. Эти параметры представлены классами, уровнями требований и показателей, а также альтернативными методами. Таким образом, в практике внедряющих Еврокоды стран широко применяются «параметры, установленные на национальном уровне» (так называемые национальные отличия — NDP), которых в странах-членах ЕС на сегодня официально зарегистрировано более 1500 (табл. 1).

Всего в 10 группах Еврокодов содержится 58 частей, использующихся во всех странах ЕС [5]. Область применения каждой части подробно описана во введении к конкретному Еврокоду. Кроме того, Еврокоды имеют ссылки на стандарты, устанавливающие требования на материалы, правила производства работ и пр.

В последнее время в средствах массовой информации РФ активно обсуждается необходимость прямого внедрения европейских стандартов в области строительства, что обеспечит возможность сотрудничества с европейскими организациями и повысит конкурентоспособность строительной отрасли в целом. Действительно, в ЕС Еврокоды решают проблему создания единой концепции проектирования и строительства, а также упрощают процессы свободного перемещения товаров и услуг между европейскими странами, что в конечном итоге приводит к повышению конкурентоспособности строительных организаций.

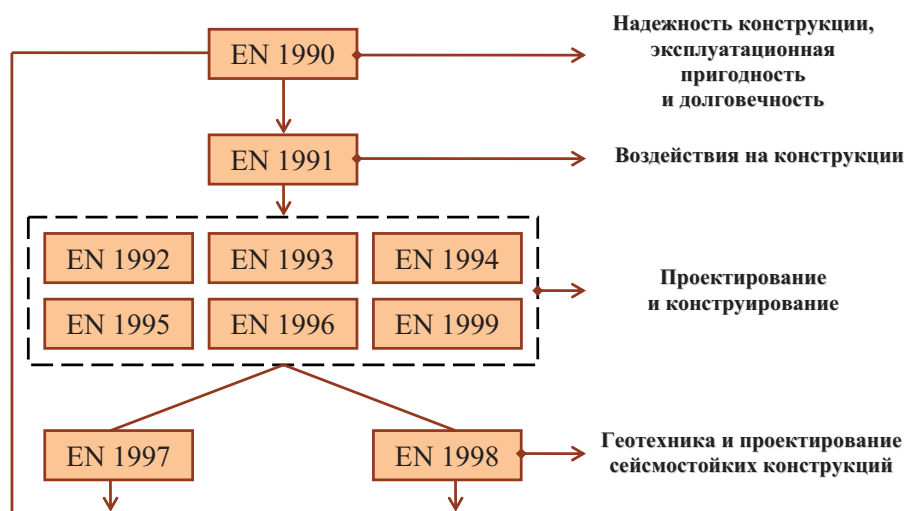


Рис. 1. Система Еврокодов

Перечень Еврокодов и количество национальных параметров (NDP)

Номер Еврокода	Наименование	Количество частей	Количество NDP
EN 1990 EUROCODE 0	Основные положения по проектированию несущих конструкций	1	46
EN 1991 EUROCODE 1	Несущие конструкции. Воздействия	10	354
EN 1992 EUROCODE 2	Железобетонные конструкции. Проектирование, расчеты, параметры	4	221
EN 1993 EUROCODE 3	Стальные конструкции. Проектирование, расчеты, параметры	20	432
EN 1994 EUROCODE 4	Железобетонные комбинированные конструкции. Проектирование, расчеты, параметры	3	55
EN 1995 EUROCODE 5	Деревянные конструкции. Проектирование, расчеты, параметры	3	33
EN 1996 EUROCODE 6	Каменная кладка. Проектирование, расчеты, параметры	4	59
EN 1997 EUROCODE 7	Геотехника. Проектирование, расчеты, параметры	2	74
EN 1998 EUROCODE 8	Проектирование сейсмоустойчивых строительных конструкций	6	142
EN 1999 EUROCODE 9	Алюминиевые конструкции. Проектирование, расчеты, параметры	5	85

Существенные положительные аспекты системы Еврокодов: создание единой, постоянно актуализируемой философии проектирования в ЕС; более подробные и исчерпывающие расчетные нормы; большой объем вспомогательной информации для проектировщика; множество передовых практик, в том числе и для нестандартных конструкций; огромный выбор программного обеспечения и шаблонов для расчетов.

Помимо этого, сторонники внедрения Еврокодов подчеркивают, что необходимость их прямого применения в РФ продиктована отсутствием в стране современной нормативной базы в области строительства либо ее существенным отставанием от мировых стандартов. Однако противники внедрения Еврокодов обращают внимание на то, что в целом нормативная и техническая строительная база соответствует современным потребностям отрасли. При этом особо подчеркивается, что Еврокоды не учитывают особенности (например, климатические) проектирования и строительства в Российской Федерации. Так, глава Национального объединения изыскателей Л. Кушнер в своем интервью

журналу «Собеседник» утверждает, что в Еврокоде не предусмотрены такие снеговые нагрузки, которые могут возникнуть на территории России, и это в свою очередь неизбежно приведет к катастрофам [3].

Заложенные в Еврокоды принципы проектирования, классификации материалов и сред, методы расчетов и применяемые коэффициенты существенно отличаются от российской системы технического нормирования в строительстве, учитывающей на базе накопленного многолетнего опыта природно-климатические и геофизические особенности различных территорий нашей страны. Эксперты также отмечают принципиальную разницу в температурных режимах, снеговых и ветровых нагрузках, что отражается на специфике проектирования и строительства, описанной в актуализируемых сводах правил (СП).

Процесс внедрения Еврокодов в России был запущен в 2010 г.: в соответствии с поручением Правительства РФ о применении Еврокодов на альтернативной основе для обеспечения выполнения требований Федерального закона ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий

и сооружений» на основе соответствующих руководств Европейской комиссии Национальными объединениями строителей, проектировщиков и изыскателей была разработана Комплексная программа мероприятий по гармонизации российской и европейской систем технического нормирования в строительстве на период 2010–2014 гг.

В интервью каналу «Россия 24» во время международного инвестиционного форума в Сочи в сентябре 2014 г. министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ М. Мень высказался однозначно: «Еврокодам в России быть».

В 2014 г. было подписано соглашение о сотрудничестве с Европейским комитетом по стандартизации CEN/CENELEC, которым устанавливаются принципы, правила, порядок и ограничения, связанные с распространением и применением Еврокодов на территории России.

Таким образом, после принятия Еврокодов в качестве национальных стандартов (сводов правил) их можно включить в Перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Нужно понимать, что Еврокоды, несмотря на глобальность решаемых с их помощью задач, — это региональные модельные (типовые) стандарты, они не предназначены для прямого применения, но должны и могут быть адаптированы к местным условиям. Для этого в каждой стране, где применяются Еврокоды, разрабатываются национальные приложения к ним, содержащие параметры, специфичные для данной страны, особенности применения и пр.

В каждой отдельно взятой стране местный орган по стандартизации публикует текст Еврокода. При этом к основному номеру документа добавляется префикс национального органа по стандартизации, например: BS EN — в Великобритании, DIN EN — в Германии, AFNOR EN — во Франции. Сам текст Еврокода содержит переменные параметры, которые могут быть определены в индивидуальном порядке для каждой страны. Но при этом местный орган по стандартизации не имеет права изменять изначальный текст Еврокода. Данные национальных параме-

тров публикуются в национальных приложениях. Национальные приложения не относятся к обязательным требованиям Европейского комитета по стандартизации; они носят информативный характер и добровольны к применению. Еврокод также содержит рекомендуемые значения переменных параметров, которые могут быть использованы при проектировании.

Национальные приложения могут быть оформлены по-разному. Например, в Финляндии все национальные приложения оформлены в виде одного документа для всех Еврокодов; в Белоруссии (где уже используют Еврокоды) они находятся в конце текста каждого Еврокода, в самом документе.

В табл. 2 приведен перечень наиболее часто используемых Еврокодов и количество переменных параметров в них. Стоит обратить внимание, что основной Еврокод по железобетонным конструкциям содержит заметно большее количество переменных параметров сравнительно с прочими.

В Европе уже с 1975 г. целенаправленно формируется единая система проектирования (Еврокоды), а также увязанные с ними гармонизированные стандарты для строительной продукции. При этом учитывается опыт ведущих стран в области проектирования и строительства, в том числе научные разработки, сделанные еще в СССР.

В 1984 г. были опубликованы альтернативные национальные правила проектирования (так называемые «Еврокоды первого поколения»); в 1992–1998 гг. более 60 Еврокодов были представлены в форме предстандартов (ENV); наконец, в 2002–2008 гг. были опубликованы Еврокоды в формате европейских стандартов (EN).

В настоящее время разрабатывается уже четвертое поколение Еврокодов. Большинство частей Еврокодов уже претерпели ряд изменений и исправлений, что свидетельствует о гибкости системы европейских стандартов и возможности ее адаптации к различным временным и климатическим условиям. При внесении в Еврокод изменения в конце номера добавляется постфикс A1, A2 и т. д. (цифра указывает на номер изменения). Если Еврокод исправлялся — добавляется постфикс AC, AC1. Стоит обратить внимание, что числа 1990, 1991 ... 1999 — это не год издания

Количество переменных параметров в Еврокодах

Обозначение	Наименование	Количество переменных параметров
EN 1990	Основные положения по проектированию несущих конструкций	7
EN 1991-1-1	Часть 1-1. Общие воздействия. Плотность, собственный вес и прилагаемые нагрузки на здания	10
EN 1991-1-2	Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействие огня на строительные конструкции	10
EN 1991-1-3	Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки	23
EN 1991-1-4	Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые нагрузки	51
EN 1991-1-7	Часть 1-7. Общие воздействия. Случайные нагрузки	37
EN 1992-1-1	Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий	120
EN 1993-1-1	Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий	25
EN 1994-1-1	Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий	19
EN 1995-1-1	Часть 1-1. Общие положения. Общие правила расчета и правила расчета для высотных зданий	12
EN 1996-1-1	Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных кирпичных конструкций	13
EN 1997-1	Часть 1. Общие правила	40

или введения в действие Еврокодов. Префикс 199 обозначает серию Европейских документов в области строительства, а цифры 1, 2, ..., 9 — номер Еврокода. Пример расшифровки полного номера Еврокода представлен на рис. 2.

В настоящее время в РФ при проектировании и строительстве используются СП (актуализированные редакции СНиП). По сути, Еврокоды и СП — аналогичные по замыслу и структуре нормативные документы, направленные на решение схожих вопросов и задач. В то же время, имеются нюансы, на которые необходимо обратить особое внимание.

Принципиальное отличие заключается в том, что в России доступ к СП свободный, а вопрос бесплатного ознакомления с текстами Еврокодов и их национальных приложений остается пока открытым. Если в России сохранится европейский подход — то есть доступ к базе Еврокодов на платной основе (например, в Европе основной Еврокод по железобетонным конструкциям физическое лицо может приобрести приблизительно за 130 евро), у некоторых строительных организаций могут возникнуть финансовые затруднения.

С одной стороны, это можно расценивать положительно: такая ситуация создаст здоровую конкуренцию и заставит уйти с рынка неплате-

жеспособные или недостаточно компетентные частные компании. Но, с другой стороны, эти расходы будут отнесены к себестоимости конечной продукции, что вызовет несомненный рост стоимости готового объекта. Однако 17 сентября 2013 г. было подписано Соглашение о сотрудничестве Росстандарта и европейских органов по стандартизации CEN/CENELEC, в котором закреплено право России принимать европейские стандарты в качестве российских с учетом климатических, геофизических, технологических и других особенностей страны без уплаты роялти, без обязательной отмены действующих российских документов, с одним лишь уведомлением CEN/CENELEC. Насколько государство обеспечит дальнейшую поддержку в этом вопросе, покажет время.

Также невозможно не отметить, что при схожей структуре и сфере применения Еврокоды отличаются от СП терминологией и буквенными обозначениями величин. Ознакомление с текстами Еврокодов на русском языке (представлены Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь) показало, что разница ощутима.

Но у проектировщика не будет выбора: при проектировании по Еврокодам в проектной до-

Расшифровка номера Еврокода:

SFS EN 199 2-1-1:en

Префикс национального органа по стандартизации	Аббревиатура Европейского стандарта	Номер серии Европейских стандартов	Номер Еврокода	Номер части	Язык издания
---	---	--	-------------------	----------------	-----------------

ИЛИ

SFS EN 199 2-1-1:2004

Год издания

Дополнение и/или исправление:

SFS EN 199 0/ A1 / AC

Обозначение изменения и его номер	Обозначение исправления и его номер (если нет номера, то исправление первое)
---	---

Номер Еврокода с учетом изменения и/или исправления:

SFS EN 1990+A1+AC

Рис. 2. Расшифровка номера Еврокода

кументации он должен будет использовать соответствующие буквенные обозначения и терминологию. Разумеется, изначально это вызовет сложность восприятия, дискомфорт и недовольство специалистов. Возможно, для принятия данного факта потребуется время.

Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ М. Мень уже упомянул в интервью о возможности использования Россией при подготовке редакций Еврокодов на русском языке опыта коллег из Белоруссии и Казахстана, что безусловно должно упростить процедуру перевода и адаптации.

Если обозначенные выше проблемы можно предвидеть, а следовательно, и решить максимально безболезненно, то как быть с адаптацией вполне четко установленных нормативных показателей?

Приведем конкретный пример, касающийся значений снеговых нагрузок, полученных при расчете по EN 1991-1-3-2009 «Воздействия на конструкции. Снеговые нагрузки» и по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Стоит отметить, что это всего лишь небольшой частный пример расчета. Основная идея — показать, что использование национальных приложений придает системе стандартов Еврокода гибкость и позволяет регулировать значения, полученные по результатам расчетов.

Рассмотрим два совершенно идентичных небольших промышленных здания. Ширина каждого строения — 24 м; высота — 12,6 м; крыша односкатная пологая теплоизолированная. Тип местности В (по СП) или «обычный» (по EN). Высота местности над уровнем моря — 40 м.

Предположим, что здание 1 находится на территории РФ, вблизи границы с Финляндией (расчет в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»). Основные положения расчета снеговой нагрузки приведены в п. 10 СП 20.13330.2011.

Коэффициент сноса снега для пологих однопролетных покрытий в районах со средней скоростью ветра за три наиболее холодных месяца не менее 2 м/с:

$$c_e = (1,2 - 0,1V\sqrt{k})(0,8 + 0,002b) = \\ = (1,2 - 0,1 \cdot 2,5 \cdot \sqrt{0,7})(0,8 + 0,002 \cdot 24) = 0,84, \quad (1)$$

где $k = 0,7$ согласно требованиям табл. 11.2 СП 20.13330; V — средняя скорость ветра за три наиболее холодных месяца (в Ленинградской области согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» — не менее 2,5 м/с); b — ширина здания (принята 24 м).

Термический коэффициент утепленной кровли $c_t = 1,0$. Коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие принимается $\mu = 1$ (для пологой односкатной кровли).

Снеговой район Ленинградской области вблизи Выборга — IV. Следовательно, вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается $S_g = 2,4$ кПа. Тогда нормативное значение снеговой нагрузки будет составлять:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = \\ = 0,7 \cdot 0,84 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,42 \text{ кПа}. \quad (2)$$

Коэффициент надежности по снеговой нагрузке $\gamma_f = 1,4$. Тогда расчетное значение снеговой нагрузки согласно СП 20.13330.2011 будет равно приблизительно 2,0 кПа.

Предположим, что здание 2 находится на территории Финляндии вблизи границы с Россией (расчет в соответствии с EN 1991-1-3-2009 «Воздействия на конструкции, снеговые нагрузки»). Основные положения расчета снеговой нагрузки приведены в п. 5.2 EN 1991-1-3-2009.

Коэффициент окружающей среды принимается $C_e = 1,0$ (обычное условие местности). Температурный коэффициент для утепленных кровель $C_t = 1,0$. Для пологой односкатной кровли коэффициент формы снеговых нагрузок $\mu_i = 0,8$.

Характеристическое значение снеговых нагрузок на грунт для Финляндии рассчитывается по формуле:

$$s_k = 0,790 \cdot Z - 0,375 + \frac{A}{336} = \\ = 0,790 \cdot 3 - 0,375 + \frac{40}{336} = 2,11 \text{ кПа}, \quad (3)$$

где Z — это номер зоны, указанный на карте приложения С (для соответствующей территории $Z = 3$); A — высота местности над уровнем моря, $A = 40$ м.

Тогда нормативное значение снеговой нагрузки составит:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,1 = 1,69 \text{ кПа}. \quad (4)$$

В соответствии с EN 1990-2011 «Основные положения по проектированию несущих конструкций» коэффициент надежности для любых временных нагрузок $\gamma_Q = 1,5$. Тогда с учетом EN 1991-1-3-2009 расчетное значение снеговой нагрузки составит 2,54 кПа.

На этом небольшом примере можно увидеть, что подход к расчету величин в Еврокоде и в СП одинаков. Величины снеговых нагрузок зависят от одних и тех же параметров — геометрии кровли, климата на территории, плотности застройки. Нагрузки, полученные при расчетах по EN 1991-1-3-2009 «Воздействия на конструкции, снеговые нагрузки», получились на 16 % выше для нормативных значений и на 27 % — для расчетных. Такая значительная разница в расчетах обуславливается тем, что коэффициент окружающей среды в EN обычно выше, чем в СП (в СП он называется коэффициентом сноса снега). К тому же в формуле для расчета снеговой нагрузки в EN нет понижающего коэффициента 0,7, который присутствует в СП.

В Еврокоде EN 1991-1-3-2009 после описания любого множителя в формуле расчета значений снеговых нагрузок есть примечание, что значения могут корректироваться национальным приложением. Это значит, что все четыре множителя в формуле могут быть изменены. И если скорректировать, например, значение коэффициента окружающей среды C_e и характеристическое значение снеговых нагрузок на грунт S_k , то значение снеговых нагрузок s из Еврокода сравняется со значением снеговых нагрузок S_0 из СП. При этом надо помнить, что применение национальных приложений добровольно. Еврокод также содержит рекомендуемые значения переменных параметров, которые могут быть использованы при проектировании (применены в приведенном примере).

Конкретный пример показал, что значения параметров надежности, заложенные в Еврокодах, завышены по сравнению с используемыми в настоящее время в США, Канаде, России и ряде других стран. Как следствие, повышается материалоемкость строительных конструкций, что

подтверждается технико-экономическим анализом проектных решений, реализованных на основе нормативных документов Республики Беларусь и Еврокодов [4].

Проблема введения Еврокодов в России вызвана, в первую очередь, отсутствием необходимой информации. Однако введение европейских норм, осуществляемое в настоящее время в некоторых странах СНГ, несомненно требует внимательного теоретического анализа и апробации (в частности, в тех случаях, когда при проверках предельных состояний основной вклад в изменчивость модели сопротивления вносят климатические воздействия).

Кроме того, обращает на себя внимание и тот факт, что в странах ЕС также существуют проблемы применения Еврокодов, вызванные:

- наукообразием и большим объемом документов;
- значительным массивом национальных приложений (коэффициентов и параметров), программное обеспечение для которых недостаточно проработано или отсутствует;
- сложностью формул, требующих исключительно программных расчетов;
- отсутствием расчетов для ряда конструкций, распространенных в отдельных странах ЕС.

Все это вызывает объективные трудности в адаптации Еврокодов и в России.

Несомненно, видоизменение старой системы, как и любая реформа, потребует времени, финансовых вложений и приведет к определенным трудностям. Конечно, прогресс не стоит на месте и невозможно бесконечно отрицать тот факт, что использование при строительных расчетах СП, актуальных на данный момент лишь на территории РФ, ограничивает возможности сотрудничества с зарубежными компаниями, освоение новых рынков и ставит под сомнение среди зарубежных коллег уровень квалификации наших специалистов. Но нельзя не учитывать, что Еврокоды содержат ссылки на значительное число поддерживающих стандартов (стандарты на материалы, методы испытаний, производство работ и пр.). Таким образом, внедрения в строительную практику России переведенных текстов Еврокодов недостаточно для реального их применения, необходимо изучение всего массива поддерживающих стандартов, что крайне затруднительно.

Внедрение Еврокодов в строительную практику РФ должно обеспечить, по мнению некоторых экспертов, выбор между двумя одновременно действующими системами документов: актуализированными российскими СП и адаптированными к российским условиям и принятыми в виде российских стандартов Еврокодами с поддерживающими стандартами. Такая альтернатива должна способствовать продвижению на российский рынок новых современных проектов, разработанных с учетом российских условий и требований безопасности [2].

Но в этом случае возникает иная проблема: в России необходимо будет поддерживать одновременно две системы стандартизации, в том числе разрабатывать программное обеспечение и проводить его верификацию, обучать специалистов, проводить испытания материалов и сравнительные расчеты. Это неизбежно приведет к значительным затратам и путанице в период национальной адаптации. Также очевидно, что одновременно работать в двух системах смогут только крупные компании; это приведет к нарастающей конкуренции и, в конечном итоге, к невозможности поддерживать одну из систем стандартизации. Можно предположить, что с принятием системы Еврокодов наша страна будет для сокращения издержек отказываться от развития собственной национальной системы стандартов в области строительства. В конечном итоге, РФ технологически будет вынуждена перейти на полную зависимость от положений европейской системы стандартизации — весьма сомнительное преимущество [1].

Необходимо учитывать, что, согласно процедуре внедрения Еврокодов, после разработки документов потребуются: практическая апробация национальных приложений; дооснащение испытательных лабораторий; отработка программного обеспечения для изыскательских и проектных работ; обучение работников государственной и негосударственной экспертизы, органов надзора, персонала изыскательских, проектных и строительных организаций.

И все-таки, так ли необходимо стремительно внедрять Еврокоды в ущерб развитию национальной системы стандартизации строительной отрасли?

Библиографический список

1. Волков Д. Кто не хочет кормить свою армию, кормит чужую... // Строительство.ру. URL: <http://rcmm.ru/news/11998.html> (дата обращения: 08.01.2015).
2. Пугачев С. В. Применение Еврокодов в строительстве // СтройПРОФИ. 2014. № 5(21). С. 16–21.
3. Ролдугин О. Строительные Еврокоды: дома начнут рушиться и без террористов. URL: <http://newsland.com/news/detail/id/678363> (дата обращения: 12.12.2014).
4. Тур В. В., Надольский В. В. Проблемы внедрения европейской концепции надежности в области проектирования стальных конструкций // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения: материалы Междунар. академических чтений. Курск: Курск. гос. ун-т., 2014. С. 140–147.
5. Joint Research Centre. Commission website. EN Eurocode Parts. URL: <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpage.php?id=13> (дата обращения: 01.12.2014).

References

1. Volkov D. *Kto ne khochet kormit' svoyu armiyu, kormit chuzhuyu...* [Those who do not want to feed

the national army have to feed another state's army]. Stroitel'stvo.ru. Available at: <http://rcmm.ru/news/11998.html> (accessed: 08.01.2015).

2. Pugachev S. V. *Primenenie Evrokodov v stroitel'stve* [Application of the Eurocodes in construction]. StroyPROFI, 2014, no. 5(21), pp. 16–21.

3. Roldugin O. *Stroitel'nye Evrokody: doma nachnut rushit'sya i bez terroristov* [Construction Eurocodes: houses will start falling without terrorists]. Available at: <http://newsland.com/news/detail/id/678363> (accessed: 12.12.2014).

4. Tur V. V., Nadol'skiy V. V. *Problemy vnedreniya evropeyskoy kontseptsii nadezhnosti v oblasti proektirovaniya stal'nykh konstruktsiy* [The problems of introduction of the European concept of reliability in the field of design of steel structures]. *Trudy Mezhdunar. akademicheskikh chteniy "Bezopasnost' stroitel'nogo fonda Rossii. Problemy i resheniya"* [Proc. of the International academic readings "Safety of construction fund of Russia. Problems and decisions"]. Kursk: Kursk State University, 2014, pp. 140–147.

5. Joint Research Centre. Commission website. EN Eurocode Parts. Available at: <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpage.php?id=13> (accessed: 01.12.2014).