

НАУЧНО - МЕТОДИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

(г. Минск, БНТУ — 24.05.2011)

УДК 624.012.45

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА
«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»
С УЧЕТОМ НОРМ И СТАНДАРТОВ
ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

РАК Н.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Во исполнение постановления Совета Министров Республики Беларусь «О приведении в соответствие с Европейскими нормами и стандартами национальных технических правовых актов в области строительства» в ближайшее время предстоит переход к изучению курса «Железобетонные и каменные конструкции» студентами специальности «Промышленное и гражданское строительство» с учётом норм и стандартов Европейского Союза.

Ситуация с изучением курса «Железобетонные и каменные конструкции» характеризуется тем, что информационным письмом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 12.02.2010 г в узаконено одновременное действие старых и новых нормативных документов по проектированию конструкций узаконено информационным письмом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 12.02.2010 г.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСЕ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Курс «Железобетонные и каменные конструкции» имеет большое значение в общей подготовке инженеров-строителей специальности «Промышленное и гражданское строительство. Железобетонные и каменные конструкции являются базой современного надземного и подземного строительства. Они применяются при возведении промышленных и гражданских зданий, различных инженерных сооружений, в энергетическом, сельскохозяйственном строительстве и др.

Целью дисциплины является формирование знаний по основам расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций, приобретение умения правильно представлять работу конструкций под нагрузкой, выбирать наиболее целесообразные в каждом конкретном случае материалы и проектные решения.

Согласно учебному плану специальности «Промышленное и гражданское строительство» курс «Железобетонные и каменные конструкции» изучается в 6–8 семестрах и состоит из трех разделов. Первый раздел «Основы проектирования железобетонных конструкций» изучается в 6–7 семестрах, второй раздел «Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений» изучается в 7–8 семестрах, а третий раздел «Каменные и армокаменные конструкции» изучается только в 8 семестре.

В 9-м семестре в дополнение к основному курсу в рамках курса «Проектирование и расчет спецсооружений» изучаются особенности расчета различных специальных сооружений из железобетона (резервуары, бункеры, силосы, оболочки и т.пр.).

В таблице представлено распределение учебных часов.

В дополнение к аудиторной учебной нагрузке, представленной в таблице, в 7 и 8 семестрах студентами выполняются курсовые проекты на темы «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания» и «Проектирование железобетонных конструкций каркаса одноэтажного здания».

Как следует из поведенных данных основное внимание при изучении курса «Железобетонные и каменные конструкции» уделяется железобетонным конструкциям (более 80 % учебной нагрузки).

Раздел курса	Часы			
	Всего	Лекции	Практические	Лабораторные
Основы проектирования железобетонных конструкций	74	58	0	16
Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений	65	40	33	
Каменные и армокаменные конструкции	32	16	16	
Проектирование и расчет спецсооружений	24	24		
Всего	203	138	49	16

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛОВ КУРСА

Разделы «Основы проектирования железобетонных конструкций» и «Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений»

В качестве основополагающих документов при изучении первых двух разделов курса в настоящее время используется существующий СНБ 5.03.01-02 [1] и Европейский стандарт ТКП EN 1992-1-1 [2].

Учитывая вышеназванные обстоятельства целесообразно на переходный период при преподавании дисциплины «Железобетонные конструкции» параллельно изучать принципы и правил проектирования, содержащихся в [1] и [2] при условии их постоянного сопоставления.

Следует отметить, что сопоставление различных методов расчёта и т.п. всегда характерно для переходного периода, который может занять по нашему мнению не менее 5–10 лет. Более того, после завершения этого периода принципы расчётов, положений, формулировок также будут излагаться в соответствии с положениями национальных ТНПА и Европейских стандартов.

В настоящее время ситуация в определенной мере облегчается тем, что действующий национальный ТНПА [1] по основным положениям и большинству правил проектирования максимально гармонизирован с Европейскими нормами [2] Тем не менее изучение

первых двух разделов курса в полном соответствии с Европейскими нормами [2] имеет некоторые существенные особенности.

В 6 семестре изучения курса, во вводной лекции, студенты должны быть ознакомлены с порядком применения Европейских норм на территории Республики Беларусь, их отличиями от существующих национальных документов, построением системы Европейских норм, терминологией и т.п.

В течение 6-8 семестров при изложении материала, как в лекционном курсе, так и на практических занятиях, должны объясняться основные обозначения, отличия расчётных схем от ранее существовавших. Все это должно сопровождаться описанием напряженно-деформированного состояния сечений конструкций, из которого вытекают схемы деформирования сечений, а затем схемы распределения напряжений по сечению, определяемые с учетом зависимостей напряжений от относительных деформаций для бетона и арматуры в железобетонных конструкциях.

При решении на практических занятиях задач по расчету железобетонных элементов по сечениям, нормальным к продольной оси элемента, и на действие поперечных сил необходимо проводить сравнительный анализ результатов расчетов по [1] и [2].

При выполнении курсовых проектов «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания» (7 семестр) и «Проектирование железобетонных конструкций каркаса одноэтажного здания» (8 семестр) необходимо использовать вариантное проектирование, определяя параллельно значения усилий в колоннах (изгибающих моментов, продольных и поперечных сил) СНиП 2.01.07-85 с учетом СНБ 5.03.01-02 и по СТБ ЕН 1991-1-1-2008, группе документов ТКП ЕН 1991-1.

При выполнении дипломных проектов следует также использовать вариантное проектирование при расчете и конструировании железобетонных конструкций производственных, общественных и жилых зданий.

Раздел «Каменные и армокаменные конструкции»

В качестве основополагающих документов при изучении первых двух разделов курса в настоящее время используется существующий СНиП II-22-81 [3] и Европейский стандарт СТБ ЕН 1996-1-1-2008 [3].

При изложении материала, как в лекционном курсе, так и на практических занятиях, должны объясняться основные обозначения, отличия расчётных схем от ранее существовавших.

При решении на практических занятиях задач по расчету каменных и армокаменных элементов необходимо проводить сравнительный анализ результатов расчетов по [3] и [4].

При выполнении дипломных проектов следует также использовать вариантное проектирование при расчете и конструировании каменных конструкций производственных, общественных и жилых зданий.

Раздел «Проектирование и расчет спецсооружений»

До введения в действие в Республике Беларусь Европейских норм по проектированию конструкций программа раздела «Проектирование и расчет спецсооружений» включала в себя изучение следующих тем:

1. Концепция развития строительного комплекса Республики Беларусь. Пути снижения материалоемкости и энергоемкости железобетонных конструкций

2. Новые конструктивные системы одноэтажных и многоэтажных зданий из эффективных железобетонных конструкций

3. Железобетонные резервуары и перспективы их совершенствования

4. Железобетонные бункеры для хранения сыпучих материалов

5. Железобетонные силосные сооружения

6. Подпорные стенки

7. Железобетонные тонкостенные пространственные покрытия (особенности напряженного состояния, расчет и конструирование)

8. Длинные и короткие цилиндрические оболочки (расчет и конструирование).

В работе [5] было предложено включить в учебный план специальности «Промышленное и гражданское строительство» новую дисциплину «Основы проектирования строительных конструкций», которая должна предшествовать курсам дисциплин, посвященных расчету конструкций из различных видов материалов. Включение в учебный план этой дисциплины обусловлено тем, что в европейских документах по проектированию строительных конструкций (СТБ ЕН 1990-2007, СТБ ЕН 1991-1-1-2008 и группе документов ТКП ЕН 1991-1) содержится большой объем новой информации,

содержащей фундаментальные основы проектирования конструкций. Именно на этих основах и базируется затем проектирование и конструирование конструкций из различных видов материалов. Объем лекционных часов по этой дисциплине ориентировочно может быть принят в размере 16 часов.

До включения в план указанной дисциплины временно (на переходный период) предлагается в 9 семестре обучения в содержание раздела «Проектирование и расчет спецсоружений» ввести изучение новых нормативных документов в объеме 12 лекционных часов, в пределах которых рассматриваются следующие темы:

1. Система европейских нормативных документов по проектированию строительных конструкций. Концепция надежности проектирования строительных конструкций по СТБ ЕН 1990-2007.

2. Особенности определения нагрузок от удельного веса, постоянных и переменных нагрузок на здания по СТБ ЕН 1991-1-1-2008, а также снеговых нагрузок по ТКП ЕН 1991-1-3-2009.

3. Определение нагрузок от ветровых воздействий по ТКП ЕН 1991-1-4 и температурных воздействий по ТКП ЕН 1991-1-5-2009.

4. Определение воздействий при производстве строительных работ по ТКП ЕН 1991-1-6-2009 и воздействий, вызванных кранами и механическим оборудованием по ТКП ЕН 1991-3-2009.

5. Определение нагрузок от особых воздействий по ТКП ЕН 1991-1-7-2009. Проектирование высотных зданий согласно ТКП 45-3.02-108-2008. Мероприятия по защите зданий от прогрессирующего обрушения.

В 2010-2011 учебном году все эти темы были уже включены кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции» БНТУ в программу дисциплины «Проектирование и расчет спецсоружений» для специальности «Промышленное и гражданское строительство» для студентов, изучавших дисциплину «Железобетонные и каменные конструкции» в 6-8 семестрах по учебной программе, ориентированной на национальные ТНПА.

В связи с этим были из существующей программы раздела «Проектирование и расчет спецсоружений» были исключены темы 1 и 2, а содержание лекций по остальным темам было откорректировано. При этом удалось сохранить основной объем учебного материала за счет активизации самостоятельной работы студентов с предварительно раздаваемыми графическими материалами, иллюстрирую-

щими особенности расчета и конструирования рассматриваемых на лекции железобетонных конструкций спецсоружений.

После включения в учебный план специальности «Промышленное и гражданское строительство» новой дисциплины «Основы проектирования строительных конструкций» и ее изучения студентами содержание раздела «Проектирование и расчет спецсоружений» может быть восстановлено в актуализированном виде в пределах существующего объема учебных часов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация приведенных выше предложений по изучению курса «Железобетонные и каменные конструкции» позволит обеспечить в переходный период достаточно полное ознакомление студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» с отечественными и европейскими нормативными документами по проектированию железобетонных и каменных конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конструкции бетонные и железобетонные: СНБ 5.03.01–02 / МАиС Республики Беларусь. – Минск, 2003.– 140 с.
2. Проектирование железобетонных конструкций: ТКП EN 1992-1-1:2009. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. – МАиС Республики Беларусь, 2010. – 191 с.
3. Каменные и армокаменные конструкции: СНиП II-22-81 / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – 40 с.
4. Проектирование каменных конструкций: СТБ EN 1996-1-1-2008 Еврокод 6. Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций – 85 с.
5. Рак, Н.А. К вопросу о преподавании дисциплины «Железобетонные конструкции» в период перехода на европейские нормы / Н.А. Рак, В.Ф. Зверев // Вопросы перехода на европейские нормы проектирования строительных конструкций. – Минск, БНТУ, 2010.