

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**
(г. Минск, БНТУ — 24.05.2011)

УДК 624.014.2

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ»
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

БАШКЕВИЧ И.В., ЖАБИНСКИЙ А.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Дисциплина «Металлические конструкции» является одной из профилирующих для специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство». Ее роль в подготовке инженера в последнее десятилетие резко возросла в связи с динамичным развитием и внедрением индустриальных металлоконструкций, прогрессивной поточно-автоматизированной технологии их изготовления и скоростных методов монтажа промышленных зданий и сооружений, методов автоматизированного проектирования. Указанные тенденции развития привели к коренному пересмотру традиционных методов расчета и формообразования металлических конструкций, особенно при использовании холодногнутых тонкостенных профилей и принятием Беларусью Правил Европейского союза.

Дисциплина «Металлические конструкции» формирует у студентов обобщенную систему знаний об особенностях поведения металла в конструкциях, инженерный подход к пониманию устройства и действительной работы конструктивных элементов и систем зданий и сооружений, развитие навыков конструирования и расчета строительных металлических конструкций. Особое значение метал-

лические конструкции приобретают при реконструкции зданий, связанной с техническим перевооружением промышленности.

Цель дисциплины – дать студенту знания, необходимые для понимания работы конструктивных элементов и систем, развитие навыков инженерного анализа, конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм, стандартов, справочников, средств автоматизации проектирования по Национальным нормам и правилам Европейского союза.

В соответствии с учебным планом преподавание дисциплины проводится в 6, 7, 8 и 9 (спецкурс) семестрах. В таблице 1 приведена динамика изменения часов по дисциплине «Металлические конструкции», читаемых студентам, начиная с 1983 по 2008 учебные годы.

Таблица 1.

Год, код специальности	Часы						
	Всего часов	Лекций	Лабораторные	Практические	Практ. кп, кр	Спецкурс	Примечание
1983 12 02	168	98 (108)	14	14	42	10	9 семестр
1989 29 03	225	88 (102)	32	86	8	14	9 семестр
1991 29 03	186	116 (130)	32	16	8	14	9 семестр
1995 19.01	228	106	18	86	18		
2000 19.01.00	170	102	17	51			
2002 1.70 02-01	166	100 (112)	16	50		12	9 семестр
2008 1.70 02-01	162	98 (110)	16	48		12	9 семестр

Из таблицы видно, что с изменением учебных планов по годам наблюдалась тенденция уменьшения лекционных и практических

занятий. Вместе с тем программа усложняется с появлением новых конструктивных форм и сечений профилей, особенно при проектировании легких металлических конструкций. Изменились подходы к расчету с использованием программных комплексов. При чтении основного курса ощущается нехватка аудиторных занятий. По таким дисциплинам как «Информатика», «Основы автоматизированного проектирования в строительстве», «Компьютерные сети и системы» практических занятий так же не достаточно, по плану всего 1 час в неделю. Этого крайне мало. Студент должен больше общаться с компьютером, чтобы освоить программные комплексы, которые необходимы при современном автоматизированном расчете и проектировании конструкций и, особенно при изучении Еврокодов, которые по своей структуре, подходам к расчетам и проектированию значительно отличаются от существующих Норм в Беларуси.

С января 2010 г. в Республике Беларусь на альтернативной основе введены Технические кодексы установившейся практики (ТКП) по проектированию строительных конструкций, идентичные соответствующим Европейским нормам – Еврокодам. Следует отметить, что с принятием правил Европейского союза, постановлением Совета Министров РБ принято решение о необходимости их изучения в Вузах на строительных специальностях, что требует существенной корректировки учебных планов.

Основным документом, регламентирующим проектирование стальных конструкций по Еврокоду, является ТКП EN 1993-1-1:2009 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий», идентичный европейскому стандарту EN 1993-1-1:2005 Eurocode 3. «Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings». Этот документ является одним из 12-и подразделов EN 1993-1 и включает: EN 1993-1-1 – EN 1993-1-12. Каждый из этих документов касается конкретных правил проектирования стальных конструкций и их предельных состояний. Подходы к расчету и проектированию стальных конструкций значительно отличаются от существующих Национальных норм, как по структуре построения, так и к подходам к расчету и проектированию. При расчете прочности, общей и местной устойчивости Еврокод учитывает класс поперечного сечения конструкции, который характеризует его напряженно– деформированное состояние. В этом заложено одно из

основных отличий от национальных норм, поскольку от класса сечений меняется методика расчета. В Еврокоде предусмотрено четыре класса сечений в зависимости от того насколько местная устойчивость ограничивает не только несущую, но и изгибно-крутильную (поворот поперечного сечения) способность. Для сечений первого и второго классов допускается определение несущей способности с учетом развития пластических деформаций при условии обеспечения местной устойчивости элементов сечения (поясов, полок, стенки). При этом в сечениях первого класса предполагается полная пластификация сечения, то есть появление условного шарнира пластичности, а в сечениях второго класса – ограниченные пластические деформации. Несущая способность сечений третьего класса основывается на упругом распределении деформаций в сечении. При этом напряжения сжатия в крайних волокнах должны быть ограничены пределом текучести, а местная устойчивость частей сечения считается обеспеченной. В сечения четвертого класса допускается потеря местной устойчивости элементов сечения (полки и стенки) до достижения предела текучести стали и расчет ведется по редуцированным (эффе́ктивным) площадям поперечных сечений.

Количественным критерием отнесения поперечного сечения к конкретному классу является отношение высоты (ширины) к толщине частей сечения, расположенных в сжатой зоне. В зависимости от класса сечений Еврокод предусматривает различные подходы к расчету стальных конструкций, которые существенно отличаются от действующих Норм. Кроме того без изучения EN 1990 «Основные положения по расчету» и EN 1991 «Воздействия на конструкции», которые являются основополагающими правилами для всех строительных конструкций, изучение Еврокодов будет не полным.

В новых учебных планах должны быть предусмотрены часы для изучения основных положений и критериев расчета по Еврокоду и его сопоставления с национальными нормами.

Для того чтобы вести подготовку специалистов на современном уровне необходимо:

1. Выполнить корректировку учебных планов в связи с введением Технических кодексов установившейся практики (ТКП) по проектированию строительных конструкций, идентичных соответству-

ющим Европейским нормам – Еврокодам. Предусмотреть часы для изучения ТКП EN по стальным конструкциям.

2. Предусмотреть в учебном плане начальный курс по изучению ТКП EN 1990 и ТКП EN 1991 «Основы проектирования строительных конструкций».

3. Увеличить количество часов практических занятий, по курсам «Информатика», «Основы автоматизированного проектирования в строительстве» и «Компьютерные сети и системы».

4. Разработать учебно-методическое обеспечение по изучению Еврокодов, в том числе и на электронных носителях.

5. Совершенствование методологии обучения, используя элементы проблемного обучения и учебно-исследовательской деятельности студентов по расчету по национальным нормам и Еврокоду.

6. Организация самостоятельной работы студентов в виде выполнения расчетных заданий, рефератов и курсовых проектов по индивидуальным заданиям по Еврокоду.