



УНИВЕРСИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ

МЕТАЛНИ, ДЪРВЕНИ И ПЛАСТМАСОВИ КОНСТРУКЦИИ

Цветан Георгиев

Станислав Райков

БОЛТОВЕ И БОЛТОВИ СЪЕДИНЕНИЯ

**Ръководство
за курсово и дипломно проектиране по Еврокод 3**

София, 2011г.

Предговор

Настоящото ръководство е подготвено и реализирано с основна цел подпомагане на учебния процес и курсовото проектиране по дисциплината Стоманени конструкции, която се изучава от студентите по специалността Строителство на сгради и съоръжения. Основна причина за неговата поява е предвидената промяна в нормативната база - предстоящото въвеждане на пакета Еврокодове като съпътстващ, а в последствие и като основен национален норматив за проектиране на конструкции. В ръководството са изложени подробно основните принципи за проектиране на болтови съединения категории А и D, залегнали в стандарта БДС EN 1993-1. Накратко са представени и оразмерителните правила за съединения категории В, С и Е, които не са във фокуса на настоящото издание.

Ръководството е първо от планирания пакет учебни помагала с подобен обем и съдържание, базирани върху Еврокод. Предстои подготовката и реализацията на ръководство за заваръчни съединения и др.

Предложеният теоретичен материал е богато илюстриран чрез фигури и снимки. Разработени са числови примери, които да подпомогнат студентите в процеса на тяхната подготовка. Замисълът на авторите е бил, примерите да се позовават на реални детайли, масово прилагани в практиката при проектирането на строителни стоманени конструкции.

При съставянето на настоящето ръководство авторите са се стремили да илюстрират всички аспекти на проектирането на болтовите съединения. Акценти са поставени върху конструирането и конструктивните правила, оразмерителните процедури и технологичните особености. Същевременно се дава достатъчна информация на читателя за спецификата на болтовите съединителни средства, провеждани научни изследвания и резултати от тях, коментари и сравнения с други нормативни документи и използваните европейски и национални стандарти по темата. В този смисъл ръководството може да бъде полезно за студенти от други инженерни специалности и за практикуващи строителни инженери - конструктори.

Авторите изразяват своята благодарност на инженер Тихомир Петров за помощта при съставяне на част от фигурите, на инженер Васил Митев за прочита на ръкописа и последвалите коментари и предложения, както и на инженерите Мартин Генчев, Ивайло Йоцов, Илия Сапунджиев и Борис Диков за полезните дискусии и препоръки.

Специална благодарност изразяваме на рецензента на ръководството доц. д-р инж. Георги Линков за оказаната подкрепа и ангажираност по време и след завършване на работата по настоящото първо издание.

Цветан Георгиев

2011г.

Станислав Райков

Съдържание

1. Въведение	5
2. Болтове и категории болтови съединения.....	6
2.1. Болтове в стоманените конструкции	6
2.2. Геометрични и якостни характеристики на болтовете	8
2.2. Отвори за болтове, използвани в стоманените конструкции	13
2.3. Общо за механиката на болтовите съединения	14
2.4. Категории болтови съединения	18
2.4.1 Болтови съединения, натоварени на срязване.....	18
2.4.2 Болтови съединения, натоварени на опън	21
2.5. Болтове – класове на якост и изчислителни характеристики, частни коэффициенти на сигурност	22
3. Конструирание на болтови съединения.....	23
3.1. Въведение	23
3.2. Основни принципи	27
3.3. Конструктивни правила и препоръки.....	29
3.4. Специфични изисквания и особени случаи	33
4. Оразмеряване на болтови съединения.....	34
4.1. Въведение	34
4.2. Съединения, натоварени на срязване	34
4.2.1. Категория А: съединения, работещи на срязване и смачкване	34
4.2.2. Категории В и С: предварително напрегнати съединения, недопускащи приплъзване.....	39
4.3. Съединения, натоварени на опън.....	41
4.4. Съединения без предварително налягане, натоварени на опън и срязване	42
4.5. Съединения с предварително налягане, натоварени на опън и срязване	43
4.6. Особености при дълги многоболтови съединения.....	43
4.7. Особености при съединения с един ред болтове.....	45
4.8. Особености при ползване на пълнежни плочи	46
4.10. Ексцентрицитети	47
5. Оразмеряване на отслабени сечения.....	49
5.1. Определяне на нетно сечение	49
5.2. Блоково разрушение	50
5.3. Несиметрично присъединени опънати елементи	52
5.4. Помощни ъглови профили	53

6. Технологични особености при проектиране и производство на болтови съединения.....	55
6.1 Окомплектоване на болтови съединения и референтни стандарти.....	55
6.2 Ползвани технологични операции при направа на отвори за болтове.....	56
6.3 Технологични монтажни отстояния.....	60
6.4 Дълготрайност на болтовите съединения - начини и степен на натягане, възпрепятствуване на саморазвиването.....	63
6.5 Временни болтове.....	65
6.6 Условни означения.....	66
7. Примери.....	68
7.1. Ставна връзка греда - греда.....	68
7.2. Непрекъснато съединение греда - греда.....	70
7.3. Съединение, натоварено на опън.....	79
7.4. Съединение, натоварено на опън и срязване.....	80
7.5. Вертикална връзка.....	82
7.6. Хоризонтална връзка.....	85
Приложение 1 – речник на използваните термини.....	93
Приложение 2 – референтни стандарти.....	95