



Строительные кодексы и стандарты в Великобритании

Доктор Дэвид Мур
Директор по инжинирингу
*(Британская ассоциация производителей
строительных металлоконструкций - BCSA)*

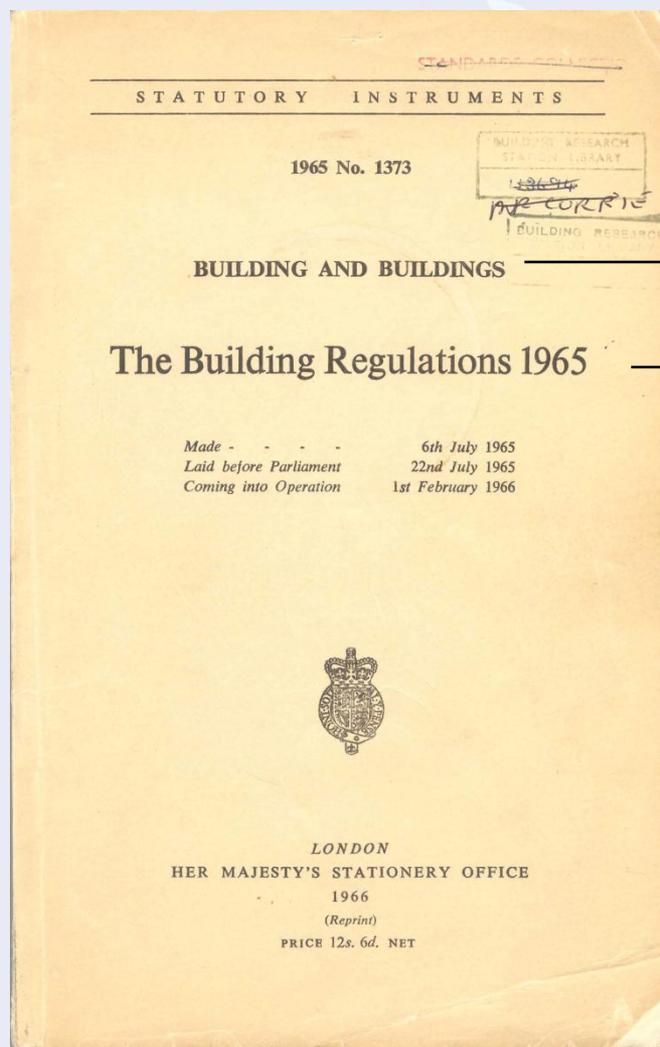


Содержание

- **Нормативные акты в строительстве**
- **Регулирующий нормативный документ А**
- **Еврокоды**
- **Пособия по проектированию**
- **Национальные стандарты**



Законодательные постановления 1965 года



BUILDING AND BUILDINGS

→ Строительство и здания

The Building Regulations 1965

→ Законодательные постановления
1965 года

Made - - - - 6th July 1965
Laid before Parliament 22nd July 1965
Coming into Operation 1st February 1966



LONDON
HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE
1966
(Reprint)
PRICE 12s. 6d. NET

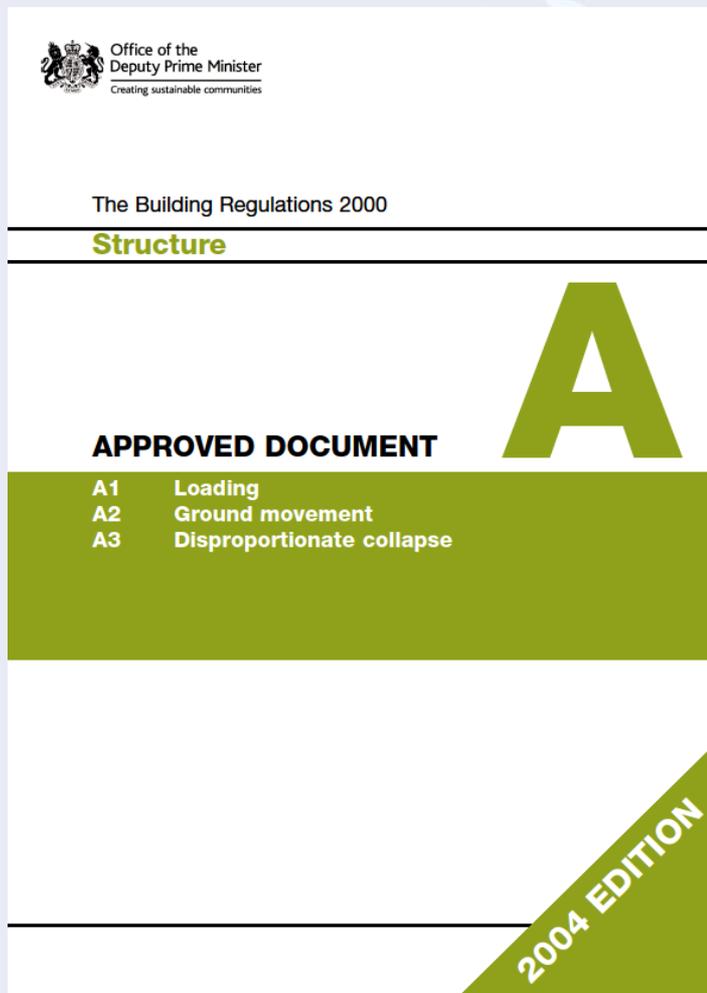


Законодательные постановления 1965 года

- Здание должны строиться так, чтобы оно могло воспринимать все виды нагрузок и воздействий силового характера, которые могут возникать в здании, (суммарную постоянную, временную и ветровую нагрузку) и передавать их через фундаменты на грунт
 - a) без риска и
 - b) без разрушений и деформации каких-либо частей самого здания или прилежащей к зданию территории, чтобы не нанести вреда устойчивости расположенных вблизи других строений



Регулирующий нормативный документ А



Строительный кодекс 2000 г
Конструкции

A1 Нагрузки
A2 Движения земной поверхности
A3 Непропорциональное разрушение



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

EN 1990, Еврокод - Базис для проектирования конструкций

EN 1991, Еврокод 1 – Воздействия на сооружения

EN 1992, Еврокод 2 – Проектирование бетонных конструкций

EN 1993, Еврокод 3 - Проектирование стальных конструкций

EN 1994, Еврокод 4 - Проектирование комбинированных сталь-бетонных конструкций

EN 1995, Еврокод 5 - Проектирование деревянных конструкций

EN 1996, Еврокод 6 - Проектирование каменных конструкций

EN 1997, Еврокод 7 – Геотехническое проектирование

EN 1998, Еврокод 8 - Проектирование сейсмоустойчивых конструкций

EN 1999, Еврокод 9 - Проектирование алюминиевых конструкций

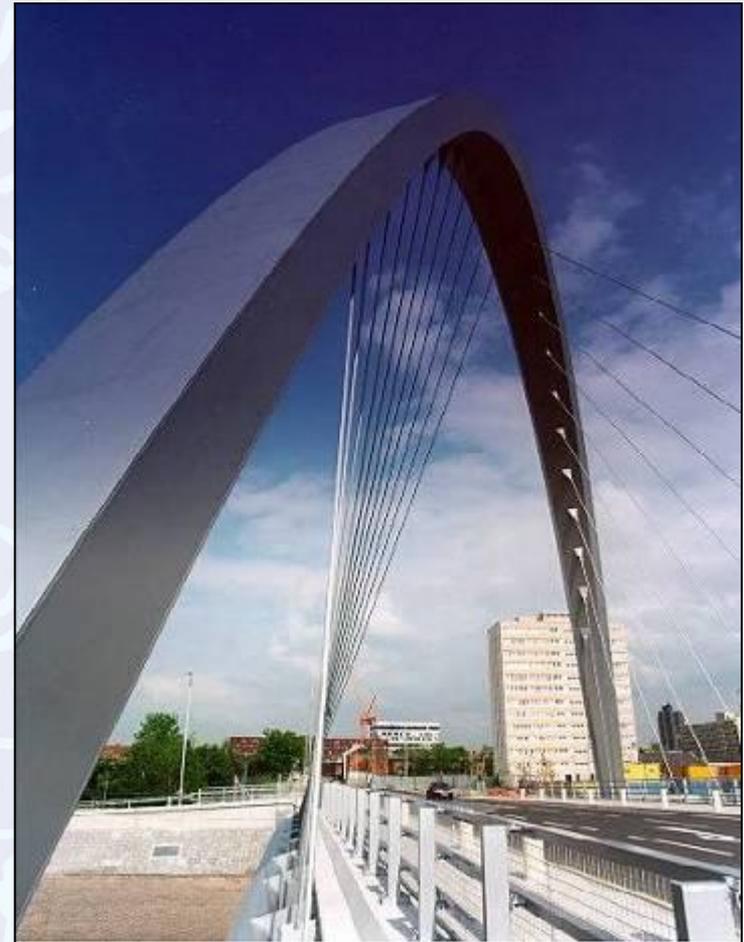


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

Каждый Еврокод состоит из нескольких разделов:

- EN 1993-1, Общая информация и правила для зданий
- EN 1993-2, Стальные мосты
- EN 1993-3, Башни, вышки, дымовые трубы
- EN 1993-4, Шахты, емкости, трубопроводы
- EN 1993-5, Свайные работы
- EN 1993-6, Опорные конструкции для кранов

И каждый раздел состоит из подразделов...





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

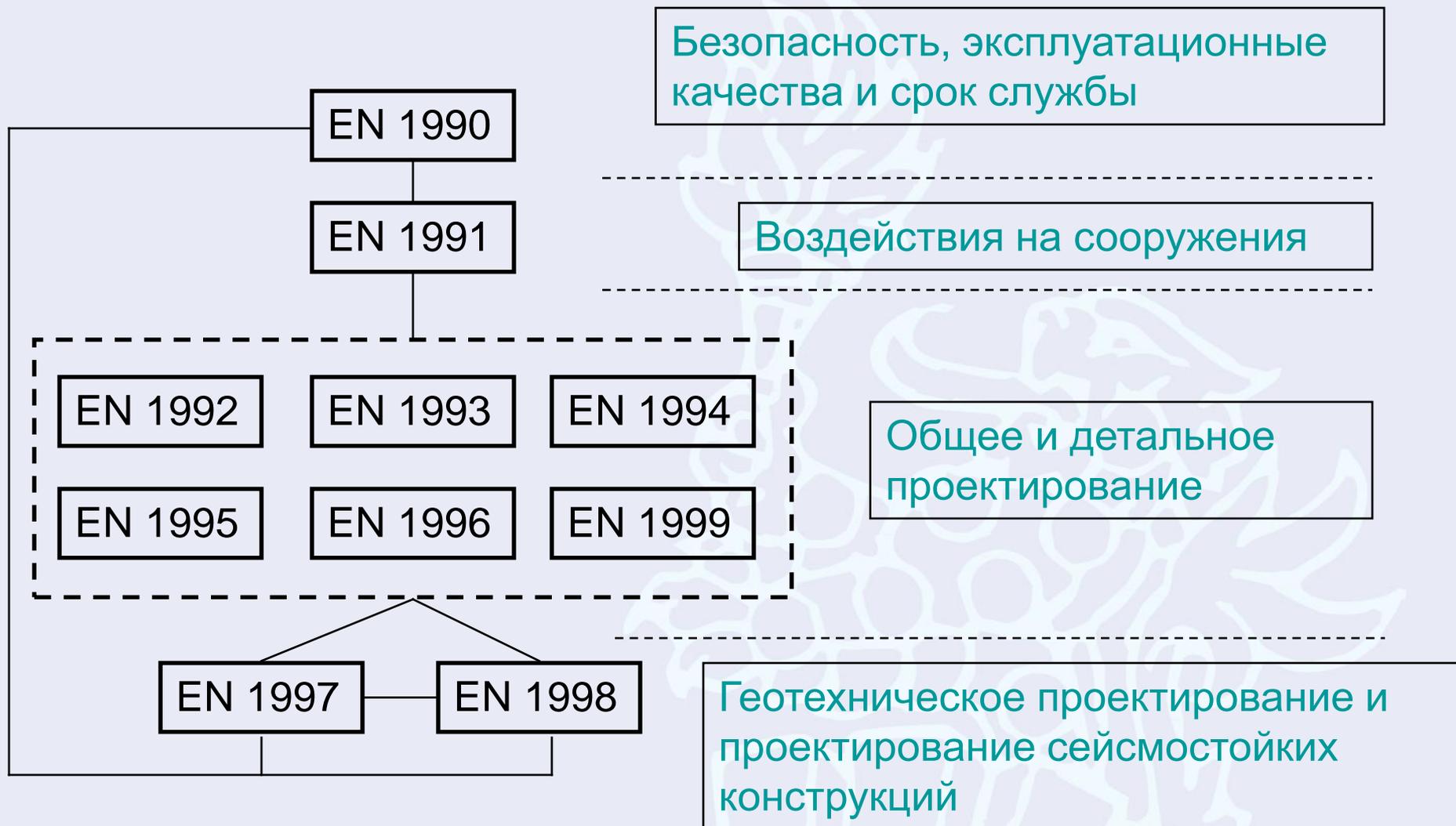
- **EN 1993-1-1, Общие правила**
- EN 1993-1-2, Огнеустойчивые конструкции
- EN 1993-1-3, Холодногнутые профили
- EN 1993-1-4, Нержавеющая сталь
- EN 1993-1-5, Пластинчатые конструкции
- EN 1993-1-6, Оболочные конструкции
- EN 1993-1-7, Листовые конструкции с поперечной нагрузкой
- EN 1993-1-8, Соединения
- EN 1993-1-9, Износ
- EN 1993-1-10, Ударная прочность
- EN 1993-1-11, Растягивающее усилие
- EN 1993-1-12, Высокопрочная сталь



У каждого подраздела Еврокодов есть еще свои специфические дополнения для каждого государства!



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

Стандарты, касающиеся самого продукта



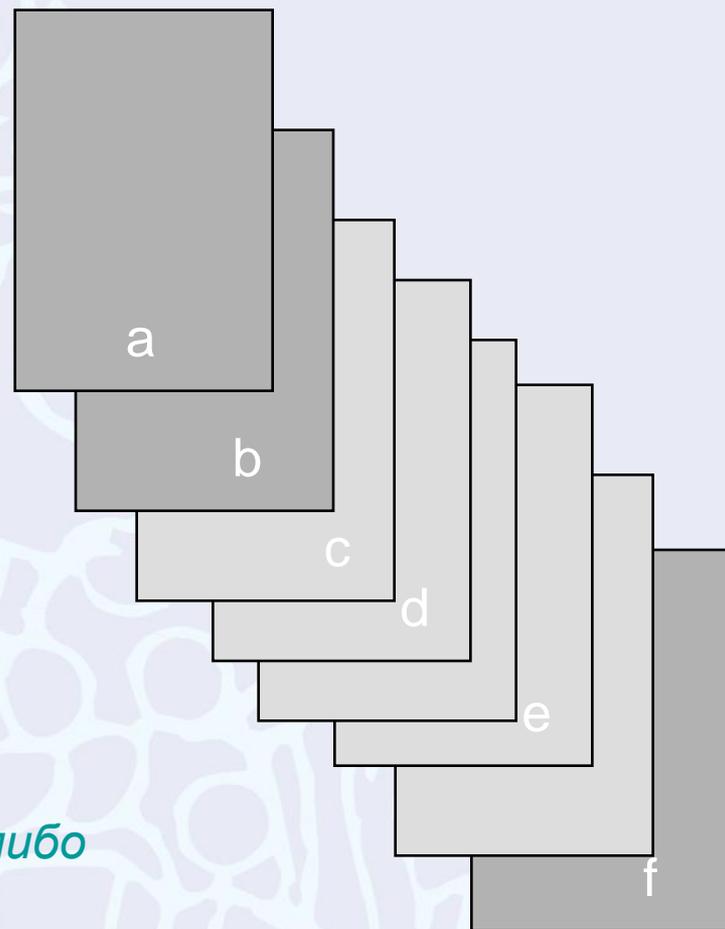
Стандарты для производственно-монтажных предприятий



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

Еврокоды в Великобритании публикуются Британским институтом стандартов (BSI)

- a) Титульный лист BSI
- b) Предисловие BSI для Великобритании
- c) Титульный лист Еврокода
- d) Текст Еврокода
- e) Приложение к Еврокоду, действующее только для Великобритании
- f) Приложение для Великобритании, написанное Британским институтом стандартов (BSI) – может издаваться и как самостоятельный документ



! Сам текст Еврокода печатается без каких-либо региональных изменений



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

Важность наличия отдельных национальных приложений для каждого государства ЕС:

- Они позволяют учитывать различия в:
 - Географических и климатических условиях
 - Уровне безопасности, сроках службы, экономике
- Национальные приложения содержат:
 - Показатели характерные для данной конкретной страны
 - Описание специфики данной страны (напр. карту ветров)
 - Инструкции по применению данной справочной информации
 - Комментарии и ссылки (NCCI)

Но они не могут изменить текст общих для всех стран ЕС положений Еврокода



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Что это?

Комментарии: NCCI (Non Contradictory Complementary Information)

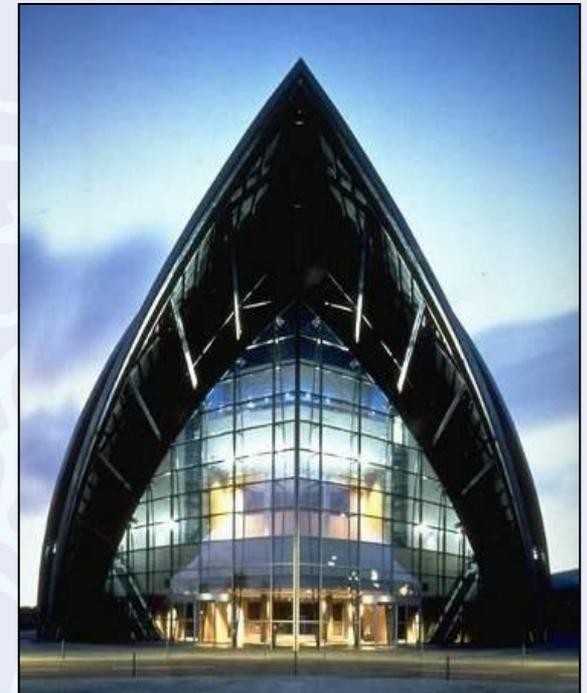
- Восполняют пробелы информации в Еврокодах
- Комментарии к разделу «Сталь» см. на сайте www.....



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Зачем их разработали?

Для того, чтобы:

- Устранить все технические препятствия и недопонимания в торговле
- Привести к единому образцу все технические спецификации в странах ЕС
- Облегчить торговлю между странами Европы
- Повысить конкурентоспособность Евросоюза





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций: Когда они заработают?

Хронология:

- Все Еврокоды и национальные приложения к ним изданы
- Британский стандарт (BS) 5950 и др. отменены в марте 2010

Политика правительства

Великобритании до сих пор не ясна:

- Политика в сфере гражданского строительства после 2010 г.
- Регламенты в сфере строительства в Великобритании?
 - Новой редакции нормативного документа «А» не будет до 2013 г
 - BS 5950 еще не опубликован
 - Письмо министра?

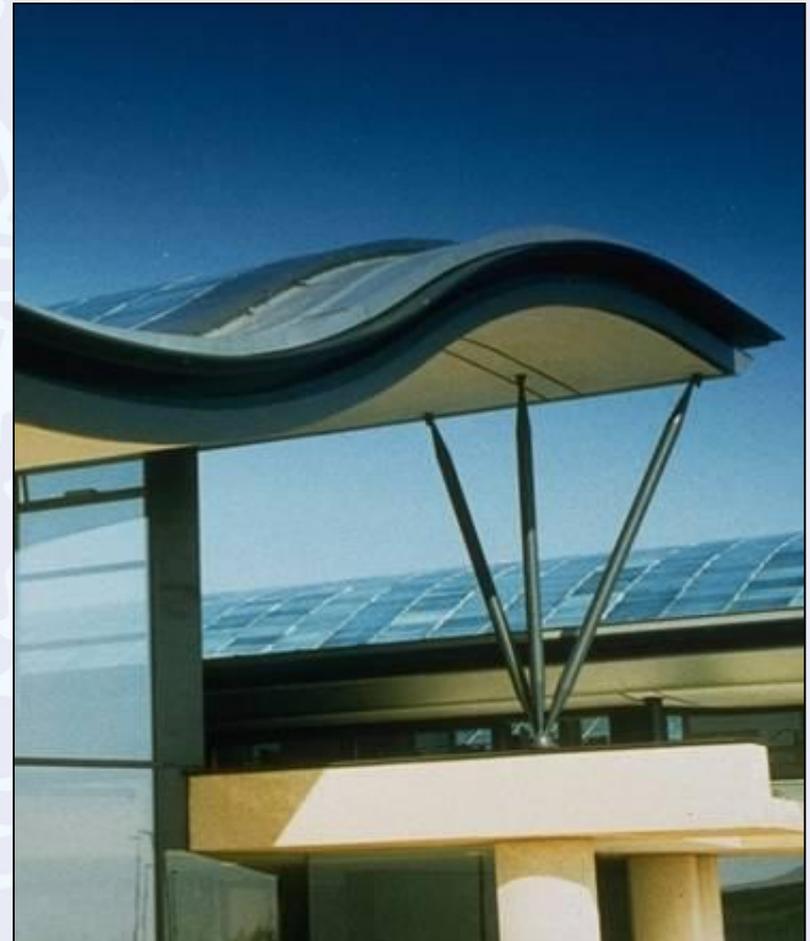




Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Насколько они отличаются?

- Регламенты составляются рабочей группой!
- Культурные отличия:
 - Больше основных принципов
 - Больше используется анализ методом конечных элементов
 - Выше качество математических расчетов
- Рост количества документов:
 - Напр. Проектирование стале-железобетонного моста
 - По Британскому стандарту BS 5400 – 5 документов
 - По Еврокоду - 14





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Насколько они отличаются?

Принципы и правила применения:

- Принципы:
 - Не имеющие альтернативы общие положения
 - Обозначены буквой 'P', и используют формулировку «обязан»
 - Основные требования
- правила применения :
 - Общепризнанные правила, подчиняющиеся требованиям, описанным в разделе «Принципы»
 - используют формулировки «может», «должен»
 - можно воспользоваться альтернативными правилами (но только при условии обеспечения должного уровня безопасности, эксплуатационных качеств и срока службы)



Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Насколько они отличаются?

Терминология:

- “Action” - воздействие: нагрузка или смещение
- “Verification” - проверка
- “Resistance” - устойчивость: запас мощности (сопротивления)
- “Execution” - строительство или производство

Обозначения:

- “Ed” = заданная величина воздействия (напр. N_{Ed} = усилие в осевом направлении)
- “Rd” = заданная величина устойчивости (напр. N_{Rd} = устойчивость к усилию в осевом направлении)

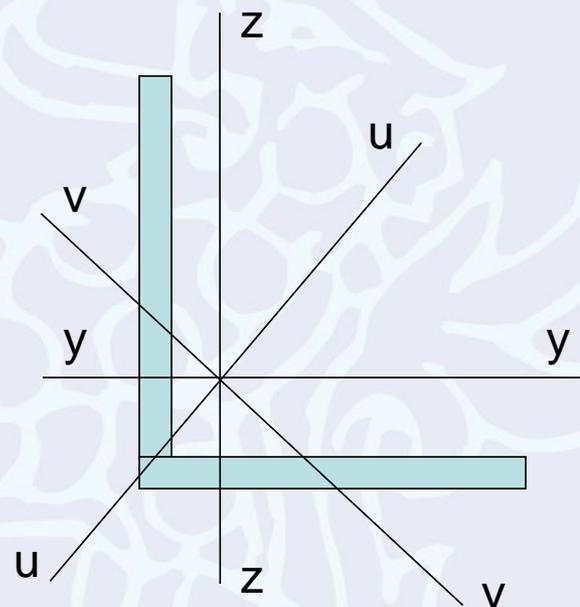
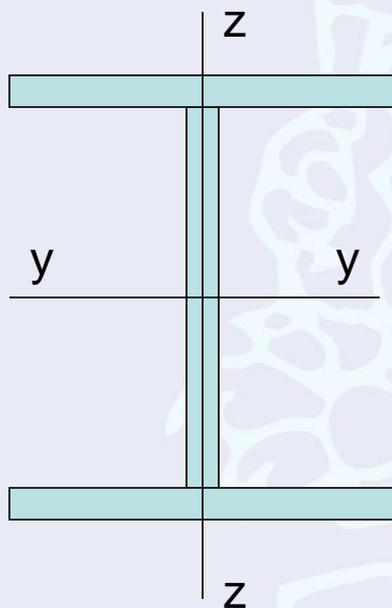
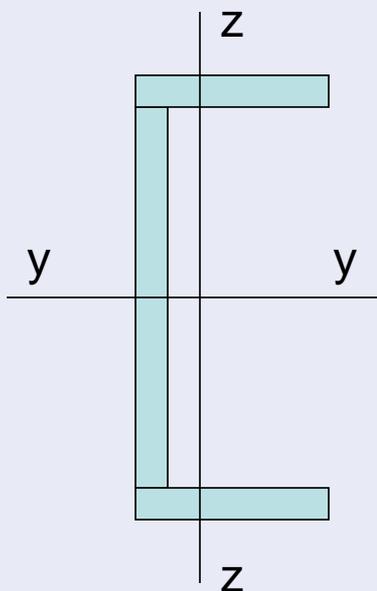


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Насколько они отличаются?

правило знаков

- меньше вероятность ошибок!
- ось X-X вдоль компонента



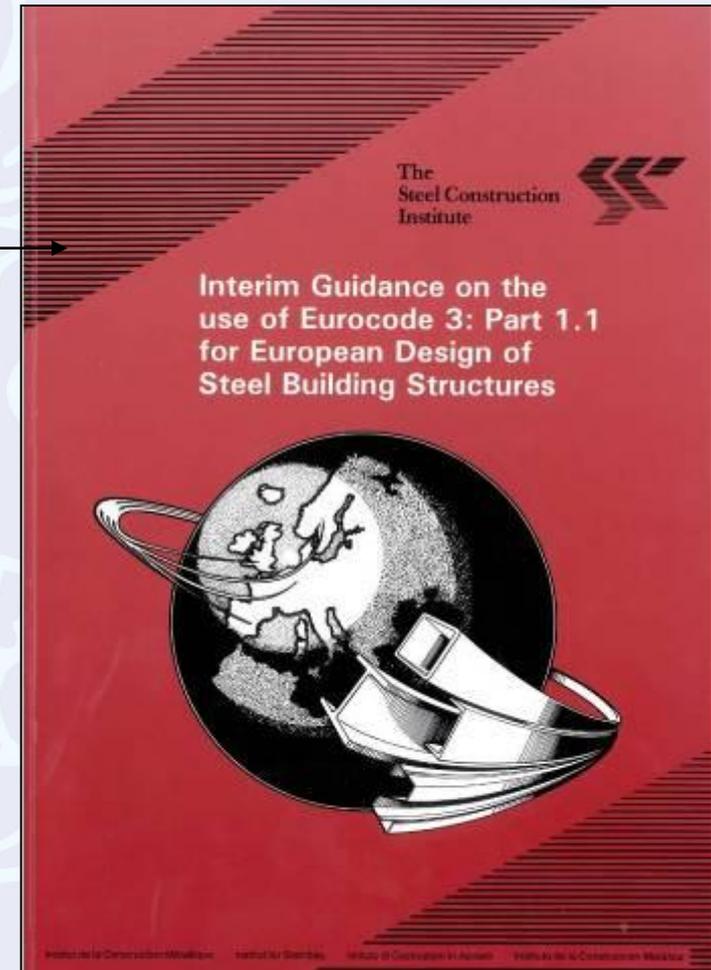


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Информация о металлургии

- Включена в текст Еврокодов
- Опубликованы руководства по использованию Еврокодов
- Включена в национальное приложение для Великобритании
- Самые последние пособия написаны около 5 лет назад
- *Много истории*
Много практических советов





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Базовый комплект технических пособий от компании Corus, Британской ассоциации производителей строительных металлоконструкций BCSA и Британского института стальных конструкций SCI:

Проектирование зданий из металлоконструкций:

- Введение в Еврокоды
- Краткое изложение Еврокодов
- Исходные данные для проектирования
- Каркасные здания средней этажности
- Пример с решением – Открытый профиль
- Пример с решением – Пустотелый профиль

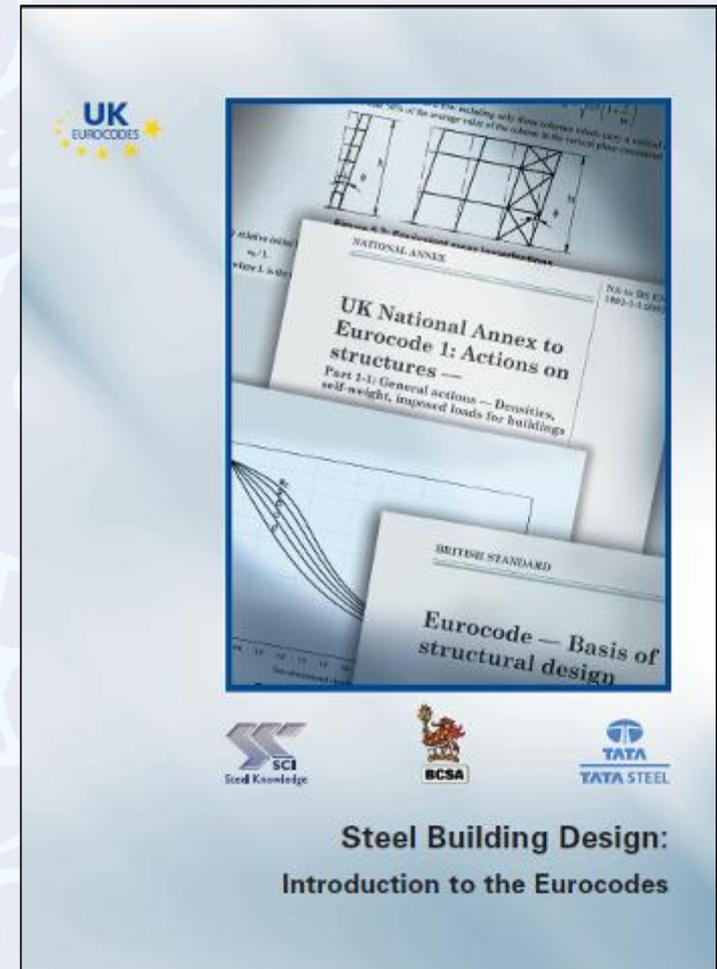


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий
из металлоконструкций:

Введение в Еврокоды





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий из металлоконструкций:

- Краткое изложение Еврокодов

UK EUROCODES

BRITISH STANDARD

Eurocode 3: Design of steel structures

Part 1-1: General rules and buildings

BSI British Standards Institution

UK National Annex Eurocode 3: Design of steel structures

Figure 6.1 Buckling curves

Table 6.3 Flexural buckling curves

λ	α
0.2	1.00
0.25	0.99
0.3	0.98
0.35	0.97
0.4	0.95
0.45	0.94
0.5	0.92
0.55	0.90

Table E.2 λ_T for S275, Curve c, $2 < h/t_f$

λ_T	α	10	15	20
30	0.95	1.00	1.00	1.00
40	0.94	1.00	0.99	0.98
50	0.92	0.99	0.98	0.97
60	0.89	0.97	0.96	0.95

SCJ Steel Knowledge

BCSA

TATA TATA STEEL

Steel Building Design: Concise Eurocodes

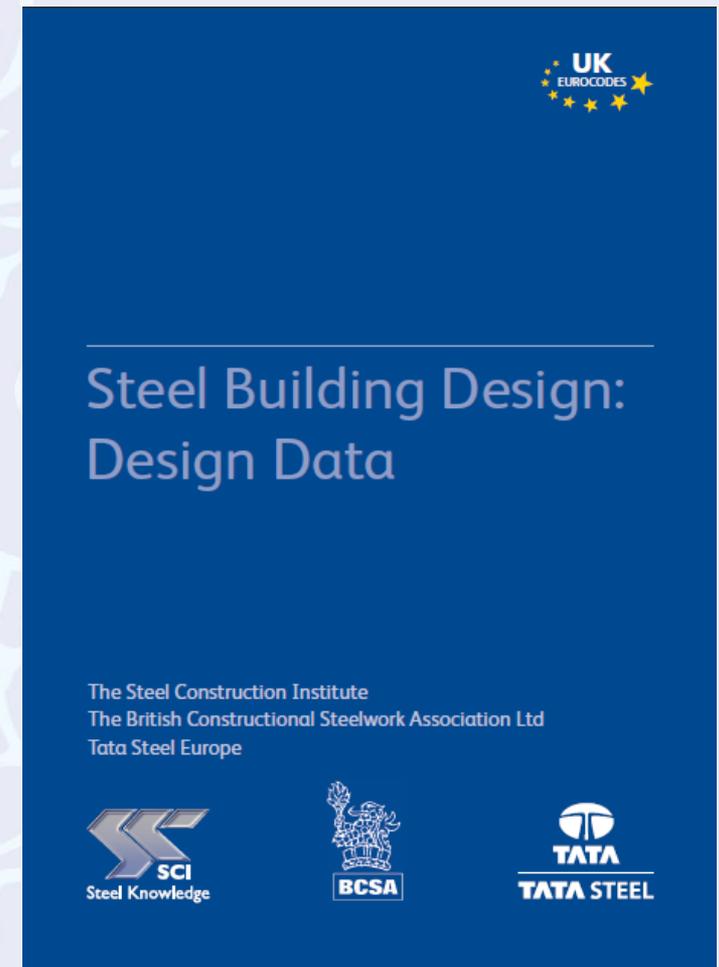


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий
из металлоконструкций:

Исходные данные
для проектирования



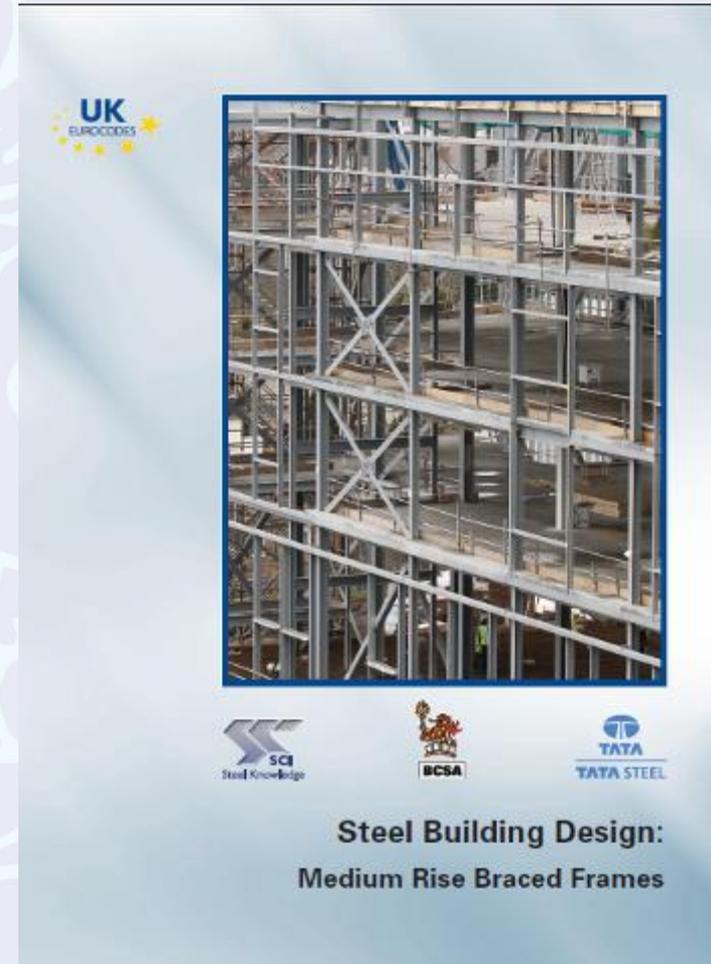


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий
из металлоконструкций:

Каркасные здания средней этажности





Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий
из металлоконструкций:

Пример с решением – Открытый профиль

The image shows the cover of a technical book titled "Steel Building Design: Worked Examples - Open Sections". The cover features a technical drawing of a pinned column with internal restraints, labeled "Figure 10.1". The drawing includes dimensions such as $L = 8000$, H_{cr} , and H_{int} . The text on the cover includes the title "10 Pinned column with internal restraints", a sub-section "10.1 Scope", and a list of design aspects covered in the book: "Cross section classification", "Cross-sectional resistance" (Compression), "Buckling resistance" (Flexural, Torsional, Torsional-flexural). The book is published by SCI (Steel Knowledge) and BCSA (British Construction Steel Association), and is associated with TATA STEEL.

UK EUROCODES

10 Pinned column with internal restraints

10.1 Scope

The column shown in Figure 10.1 has a free end-height provided the 2nd axis. Design the column in S275 steel.

Figure 10.1

The design aspects covered are:

- Cross section classification
- Cross-sectional resistance
 - Compression
- Buckling resistance
 - Flexural
 - Torsional
 - Torsional-flexural

10.2 Design value ϕ

Design compression

SCI Steel Knowledge

BCSA

TATA TATA STEEL

Steel Building Design:
Worked Examples – Open Sections

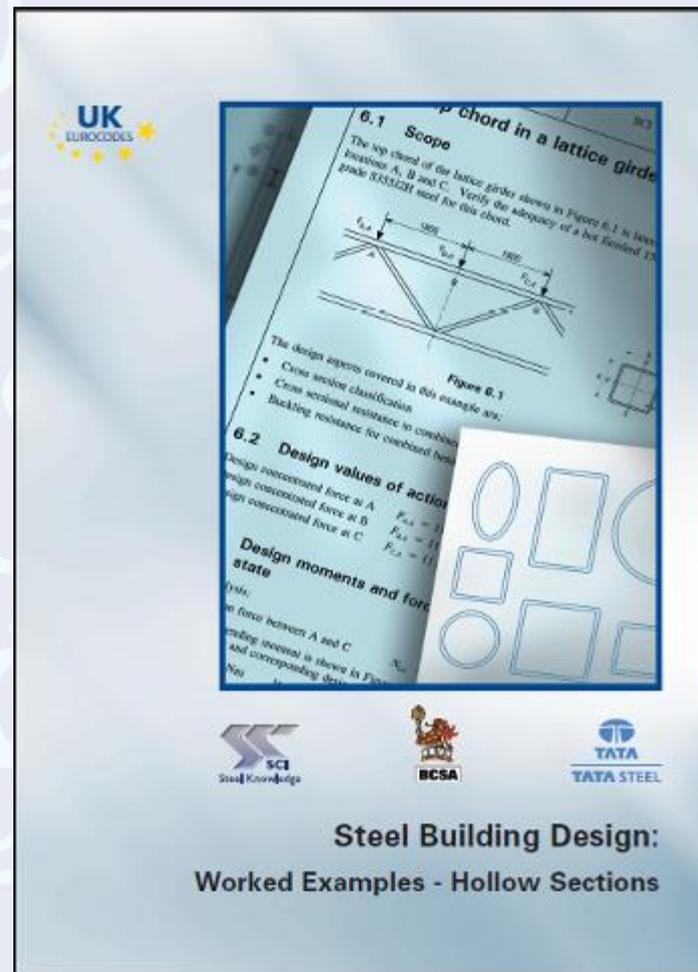


Еврокоды, касающиеся строительных конструкций:

Где найти справочную информацию?

Проектирование зданий
из металлоконструкций:

Пример с решением
– Пустотелый профиль





Стандарты для производителей

- Старые стандарты
 - BS 5950 часть 2
 - Национальная спецификация несущих стальных конструкций 5-е издание
- Новые Европейские стандарты
 - BS EN 1090-2
 - Национальная спецификация несущих стальных конструкций 5-е издание (маркировка CE)



Принципы – EN 1090-2

- **Ответственность строителей**
 - Декларация соответствия качества выданная производителем
 - Гарантия, что продукт соответствует спецификации
- **Наиболее важные для техники безопасности продукты**
 - Должны пройти внутренний производственный контроль
 - Система внутреннего производственного контроля должна быть сертифицирована уполномоченным на это органом
 - Должны соответствовать своему классу исполнения (Execution Classes [EXC])
- **Сварка – особый процесс**
 - Уверенность в системе и персонале
 - Нужны опытные сварщики и контролеры
 - Компетентный координатор сварочных работ



Сфера распространения Еврокода EN 1090-2

- Распространяется на все виды стальных конструкций от балок до порталных рам включая мосты
- Продукция, сделанная из:
 - горячекатаной стали
 - холодногнутой стали
 - плоский прокат (толстая листовая сталь, тонколистовая сталь, полоса)
 - балка, пруток, литые и кованные изделия
- Относится к:
 - серийному производству (продольных балок, тонкого листа, опалубки и др.)
 - Конструкциям, изготовляемым по индивидуальному заказу
 - Компонентам, состоящим из комплекта деталей



Класс исполнения

- Класс исполнения (Execution class) – центральное понятие стандарта BS EN 1090-2
- Класс исполнения относится к сфере проектирования
- Он может относиться ко всей конструкции в целом, ее части или отдельным деталям
- Одна конструкция может иметь несколько классов исполнения



Класс исполнения

- В стандарте BS EN 1090-2 даны пояснения о том, как выбирается класс исполнения.
 - Классов исполнения всего 4:
 - Execution Class 1
 - Execution Class 2
 - Execution Class 3
 - Execution Class 4
- ‘Самый низкий’
- 
- ‘Самый высокий’



Определение класса исполнения

- Класс исполнения (*EXC*) выбирается на основе следующих трех факторов:
 - Последствия разрушения какой-либо детали конструкции (- Класс последствий *Consequence Class - CC*)
 - Вид нагружения (- Категория обслуживания *Service Category - SC*)
 - Используемые в работе процессы и необходимый уровень качества компонентов (- Категория производства *Production Category - PC*)



Класс исполнения

Класс последствий		CC1		CC2		CC3	
Категория сервиса		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Категория производства	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

EXC4 должен применяться к специальным конструкциям или конструкциям с чрезвычайно опасными последствиями разрушения какой-либо из деталей, как указано в государственных нормативных документах



Определение класса исполнения - пример

Пример

- 10-этажный офис
- Нагрузка в основном статическая
- сталь S275
- наличие сварных компонентов

Класс последствий – CC2

Категория обслуживания – SC1

Категория производства – PC1



Определение класса исполнения - пример

Класс последствий		CC1		CC2		CC3	
Категория сервиса		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Категория производства	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

EXC4 должен применяться к специальным конструкциям или конструкциям с чрезвычайно опасными последствиями разрушения какой-либо из деталей, как указано в государственных нормативных документах



Строительные кодексы и стандарты в Великобритании

Доктор Дэвид Мур
Директор по инжинирингу
*(Британская ассоциация производителей
строительных металлоконструкций - BCSA)*