

**Е.Н. Сорокина
А.Н. Леонова**

**БАЛКИ
И БАЛОЧНЫЕ
КЛЕТКИ**

**Учебное
пособие**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КубГТУ»)

Е.Н. Сорокина, А.Н. Леонова

БАЛКИ И БАЛОЧНЫЕ КЛЕТКИ

Учебное пособие

Краснодар
2020

УДК 624.072.2(075.8) + 624.014(075.8)

ББК 38.54я73

С65

Рецензенты:

*Пересыпкин Е.Н., доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»;*

*Горин В.А., кандидат технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»*

С65 Сорокина, Елена Николаевна.

Балки и балочные клетки : учебное пособие / Е.Н. Сорокина, А.Н. Леонова; ФГБОУ ВО «КубГТУ». – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2020. – 182 с.

ISBN 978-5-91718-610-8

Учебное пособие предназначено для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и направления подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» всех форм обучения.

В учебном пособии изложены общие положения и основы проектирования строительных металлических конструкций. Представлены основные методы расчета строительных металлических конструкций; приведены примеры и рекомендации по расчету балочной клетки, включающие расчет и конструирование стального настила, прокатных и составных сварных балок, их соединений и центрально сжатых колонн.

Учебное пособие рекомендовано для выполнения студентами практических заданий при изучении дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку», «Металлические конструкции (общий курс)» в виде задачи или курсовой работы.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

ББК 38.54я73

УДК 624.072.2(075.8) + 624.014(075.8)

ISBN 978-5-91718-610-8

© Е.Н. Сорокина, 2020

© А.Н. Леонова, 2020

© ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2020

© Оформление ООО «Издательский Дом – Юг», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Глава 1	
Балки и балочные клетки	7
1.1 Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток и их компоновка	7
1.1.1 Горячекатаные двутавровые металлические балки перекрытия	7
1.1.2 Типы балочных клеток	10
1.2 Настил	13
1.3 Балки настила и вспомогательные балки	19
1.4 Главные балки	24
1.4.1 Балки с гибкой стенкой	24
1.4.2 Балка с перфорированной стенкой	26
1.4.3 Балки с гофрированной стенкой	29
1.4.4 Бистальные балки	31
1.5 Определение расчетной схемы главной балки и компоновка сечения	33
1.6 Изменение сечения главной балки и проверка прочности в измененном сечении	38
1.7 Проверка общей и местной устойчивости составных балок. Расчет ребер жесткости	41
Глава 2	
Сварные соединения	51
2.1 Типы сварных соединений и швов	54
2.2 Стыковые сварные швы	57
2.3 Угловые сварные швы	59
2.3.1 Прикрепление уголков	62
Глава 3	
Болтовые и заклепочные соединения	67
3.1 Виды болтов	67
3.2 Заклепочные соединения	69
3.3 Фрикционные соединения на высокопрочных болтах. Расчет высокопрочных болтах	72
3.4 Конструирование болтовых и заклепочных соединений	74
3.5 Расчет деталей и узлов балок. Способы опирания и сопряжения балок	77

Глава 4

Центрально-сжатые колонны	82
4.1 Общая характеристика колонн	82
4.2 Расчет и конструирование стержня колонны	84
4.3 Расчет оголовка колонны	90
4.4 Расчет базы колонн	95

Глава 5

Пример расчета балочной клетки	104
5.1 Компоновочная схема балочной клетки	104
5.2 Расчет и конструирование главной балки	109
5.2.1 Расчетная схема. Расчетные нагрузки и усилия	109
5.2.2 Определение высоты главной балки	110
5.2.3 Подбор сечения главной балки	111
5.2.4 Изменение сечения главной балки	115
5.2.5 Проверка общей устойчивости балки	119
5.2.6 Проверка местной устойчивости сжатого пояса и стенки	119
5.2.7 Проверка прочности поясных швов	127
5.2.8 Конструирование и расчет опорной части балки	129
5.2.9 Конструирование и расчет укрупнительного стыка балки	132
5.3 Расчет и конструирование колонны	135
5.4 Подбор сечения стержня сквозной колонны балочной площадки	139
5.4.1 Расчет соединительных планок	142
5.5 Конструкция и расчет оголовка колонны	144
5.6 Расчет оголовка сквозной колонны	149
5.7 Расчет базы сквозной колонны	151
Список используемых источников	154
Приложение А. Основные буквенные обозначения	155
Приложение Б. Справочные данные	158