

ЗМІСТ

Передмова	7
Глава 1. Вступ	9
1.1. Чому ми обираємо металеві конструкції: переваги та недоліки	9
1.2. Проектування	10
1.2.1. Основні вимоги до проектування.	10
1.2.2. Процес проектування	13
Глава 2. Конструкційні сталі	16
2.1. Основні відомості	16
2.2. Структура та хімічний склад сталі.	17
2.3. Легуючі елементи	19
2.4. Неметалеві включення	20
2.5. Термічна обробка	21
2.6. Старіння сталі	23
2.7. Вплив підвищених температур	23
2.8. Промислове виробництво	24
2.8.1. Процеси виробництва сталі	24
2.8.2. Лиття та ковка	25
2.8.3. Прокатування	25
2.8.4. Дефекти	26
2.8.5. Контроль технічних характеристик	27
Глава 3. Робота сталі під навантаженням	28
3.1. Дефекти реальних кристалів і їх вплив на механічні характеристики	28
3.2. Робота сталі при однократному статичному навантаженні	29
3.2.1. Робота сталевих зразків на розтяг	29
3.2.2. Розрахункові моделі роботи сталі.	32
3.3. В'язке і крихке руйнування сталі	34
3.3.1. Ударна в'язкість	34
3.3.2. Фактори крихкого руйнування сталі	36
3.3.3. Втомленість сталі	38
3.4. Робота в умовах складного напруженого стану	40
3.5. Урахування пластичних деформацій при розрахунках конструкцій	42
3.6. Механічні і фізичні характеристики сталей. Вуглецевий еквівалент	43
3.7. Вибір сталей для будівельних конструкцій	45
3.8. Агресивний вплив середовища та конструктивний захист від корозії	47
Глава 4. Сортаменти прокатної сталі та типи перерізів елементів	53
4.1. Основні профілі сортаменту	53
4.2. Листовий прокат	54
4.3. Профільний прокат	57
4.4. Холодногнуті профілі	62

4.5.	Складені профілі	63
4.6.	Рекомендації щодо застосування сортаментних профілів.	66
4.7.	Удосконалення сортаментів	67
Глава 5.	Основи розрахунку.	69
5.1.	Основні засади	69
5.2.	Граничні стани сталевих конструкцій.	71
5.3.	Проектний термін експлуатації та розрахункові ситуації.	74
5.4.	Класифікація об'єктів, конструкцій та їх елементів.	75
5.5.	Принципи перевірки за методом розрахункових граничних станів (часткових коефіцієнтів надійності).	76
5.6.	Навантаження і впливи на конструкції	78
5.6.1.	Розрахункові значення навантажень і впливів.	78
5.6.2.	Класифікація навантажень.	79
5.6.3.	Сполучення навантажень.	80
5.6.4.	Постійні навантаження.	82
5.6.5.	Тривалі навантаження.	83
5.6.6.	Короткочасні навантаження.	83
5.6.7.	Епізодичні навантаження	90
5.7.	Розрахункові значення властивостей матеріалів, товщини прокату та геометричних розмірів.	91
5.8.	Урахування умов та особливостей дійсної роботи конструкцій	92
5.9.	Граничні стани другої групи	92
5.10.	Довговічність	94
5.11.	Вогнестійкість	94
Глава 6.	Робота та розрахунок елементів.	97
6.1.	Види напружень	97
6.2.	Загальні положення розрахунку елементів конструкцій	99
6.3.	Граничні стани і розрахунок елементів при центральному розтягу	102
6.4.	Граничні стани і розрахунок елементів при центральному стиску	103
6.5.	Граничні стани і розрахунок елементів при згині	113
6.6.	Граничні стани і розрахунок елементів на дію поздовжньої сили та згинального моменту	126
6.7.	Місцева стійкість елементів	134
Глава 7.	Зварні з'єднання	137
7.1.	Загальна характеристика конструкційних з'єднань	137
7.2.	Зварювальні процеси.	139
7.2.1.	Ручне дугове зварювання	140
7.2.2.	Механізоване зварювання.	142
7.2.3.	Автоматичне зварювання.	143
7.2.4.	Контактне зварювання.	148
7.2.5.	Термічний вплив зварювання.	149
7.2.6.	Зварювальні напруження та деформації.	150

7.2.7.	Дефекти та контроль якості зварних з'єднань.	152
7.3.	Класифікація зварних з'єднань.	154
7.4.	З'єднання із стиковими швами	156
7.4.1.	Конструктивні особливості з'єднань із стиковими швами	156
7.4.2.	Розрахунок стикових зварних з'єднань	158
7.5.	З'єднання з кутовими швами	161
7.5.1.	Конструктивні особливості і робота з'єднань з кутовими швами	161
7.5.2.	Розрахунок зварних з'єднань з кутовими швами	164
7.5.3.	Конструктивні вимоги до кутових швів	169
7.6.	Комбіновані з'єднання	171
7.7.	З'єднання з переривчастими кутовими та пробковими швами	172
7.8.	З'єднання з точковим зварюванням	173
Глава 8.	Болтові з'єднання.	174
8.1.	Види болтів та болтових з'єднань	174
8.2.	Робота і розрахунок болтових з'єднань	181
8.2.1.	Болтові з'єднання без контрольованого натягу болтів	182
8.2.2.	Розрахунок болтових з'єднань без контрольованого натягу болтів	185
8.2.3.	Робота і розрахунок з'єднань з контрольованим натягом болтів (фрикційних)	189
8.3.	Конструювання болтових з'єднань	193
8.4.	Розрахунок самонарізних болтів і дюбелів	196
Глава 9.	Балки і балкові конструкції	198
9.1.	Загальна характеристика балок і балкових конструкцій	198
9.2.	Компонування балкових конструкцій	199
9.2.1.	Компонувальні схеми балкових кліток.	199
9.2.2.	Розрахункові схеми балок в складі перекриттів	203
9.3.	Основи розрахунку балок	207
9.3.1.	Міцність балок	207
9.3.2.	Загальна стійкість балок	211
9.3.3.	Місцева стійкість елементів перерізу балок.	214
9.3.3.1.	Загальні відомості	214
9.3.3.2.	Стойкість стиснутих поясів	215
9.3.3.3.	Стойкість стінок балок	216
9.3.4.	Ребра жорсткості	224
9.3.5.	Жорсткість балок	226
9.3.6.	Підбір перерізу прокатних балок	227
9.4.	Проектування складених балок	228
9.4.1.	Компонування складеного двотаврового перерізу	228
9.4.2.	Зміна поперечного перерізу по довжині балки	233
9.4.3.	Поясні з'єднання	234
9.5.	Опорні частини балок	235
9.6.	Стики та вузли балок	238
9.6.1.	Заводські та монтажні стики	238

9.6.2	Вузли спряження балок	242
9.7.	Настили робочих площадок	246
9.7.1.	Огляд сталевих настилів	246
9.7.2.	Розрахунок плоского сталевого настилу	249
Глава 10.	Полегшені балки	254
10.1.	Бісталеві балки	254
10.2.	Балки з наскрізною стінкою	257
10.3.	Балки з гнучкою стінкою	262
10.4.	Балки з гофрованою стінкою	267
Глава 11.	Колони при центральному стиску	276
11.1.	Загальні принципи проектування	276
11.2.	Суцільні колони	278
11.3.	Підбір складеного перерізу суцільних колон	286
11.3.1.	Компонування перерізу	286
11.3.2.	Безітераційні алгоритми підбору перерізу	287
11.4.	Теоретичні засади розрахунку наскрізних колон	292
11.4.1.	Колони з планками	296
11.4.2.	Колони з розкісною решіткою.	299
11.5.	Компонування стержня наскрізних колон.	302
11.6.	Бази колон	304
11.7.	Оголовки колон.	313
Додаток 1	Рекомендації щодо вибору сталей, коефіцієнти надійності. . .	317
Додаток 2	Навантаження та впливи. Граничні переміщення	324
Додаток 3	З'єднання сталевих конструкцій.	333
Додаток 4	Таблиці і формули для розрахунку елементів конструкцій. . .	340
Додаток 5	Профілі сталевого прокату. Сортаменти.	348
Додаток 6	Позначки і індекси	376
	Література.	381

