

# ОГЛАВЛЕНИЕ

К читателю.....	5
Глава 1. Проблема оптимального проектирования строительных конструкций.....	8
§1.1. Суть проблемы.....	8
§1.2. История развития и современное состояние.....	11
§1.3. Основные понятия оптимального проектирования.....	17
Глава 2. Расчет конструкций, ориентированный на оптимальное проектирование.....	23
§2.1. Основные соотношения для конечно-элементных моделей.....	23
§2.1.1. Система разрешающих уравнений.....	24
§2.2. Реакция системы на модификацию.....	30
§2.2.1. Перерасчет конструкции при ее модификации. Прямые методы перерасчета.....	31
§2.2.2. Методы расчета чувствительности.....	37
§2.2.3. Аппроксимация параметров напряженно-деформированного состояния конструкций.....	43
Глава 3. Основные постановки и методы решения задач оптимального проектирования.....	48
§3.1. Критерии оптимальности.....	48
§3.2. Переменные проектирования.....	58
§3.3. Методы решения задач оптимального проектирования строительных конструкций.....	71
Глава 4. Постановка задачи и формирование математической модели.....	79
§4.1. Основные положения.....	79
§4.2. Обобщенная задача оптимального проектирования стальных стержневых конструкций.....	83

§4.3. Математическая модель обобщенной задачи.....	88
Глава 5. Метод и алгоритм решения задач параметрической оптимизации металлических конструкций.....	99
§5.1. Усовершенствованный метод проекции градиента для решения задач параметрической оптимизации.....	99
§5.2. Обобщенный алгоритм решения задачи.....	106
§5.3. Вычислительные аспекты алгоритма оптимизации.....	113
§5.3.1. Статический расчет конструкции.....	113
§5.3.2. Масштабирование переменных проектирования.....	113
§5.3.3. Нормирование ограничений.....	115
§5.3.4. Объединение переменных в группы.....	115
§5.3.5. Анализ чувствительности.....	116
§5.4. Дискретизация оптимальных проектных решений.....	122
§5.5. Анализ работы программного обеспечения, предназначенного для оптимизации стержневых металлических конструкций.....	125
Глава 6. Специфика задач параметрической оптимизации предварительно напряженных металлических конструкций.....	134
§ 6.1. Особенности расчета и оптимизации предварительно напряженных конструкций.....	134
§ 6.2. Методика выбора рационального количества лишних связей для введения усилий предварительного напряжения.....	139
Глава 7. Дополнительные вопросы параметрической оптимизации металлических конструкций.....	151
§ 7.1. Построение аналитических зависимостей для определения геометрических характеристик сортаментных профилей.....	151
§ 7.2. Разработка технологических ограничений и ограничений сортамента.....	162
§ 7.3. Компоновка оптимальных поперечных сечений стержней.....	167
§7.3.1. Алгоритм подбора двутаврового сечения центрально-сжатого стержня.....	170
§7.3.2. Особенности компоновки коробчатых и крестообразных сечений.....	177
§7.3.3. Алгоритм подбора двутаврового сечения внецентренно-сжатого стержня.....	181

§7.3.4. Подбор составных двутавровых сечений при оптимальном проектировании конструкции.....	192
Глава 8. Особенности формирования оптимальных проектных решений стержневых конструкций.....	197
§ 8.1. Влияние выбора целевой функции.....	197
§ 8.2. Влияние условий проектирования на результаты оптимизации конструкций.....	201
§ 8.3. Поиск оптимальной топологии стержневых систем.....	210
Глава 9. Оптимизация геометрических параметров комбинированных вантовых конструкций.....	220
§9.1. Особенности работы и расчета комбинированных вантовых систем.....	220
§9.2. Постановка задачи при численном и аналитическом решении...	223
§9.3. Аналитический метод поиска оптимальных параметров балок жесткости комбинированных вантовых систем.....	229
§9.3.1. Параметры равномоментной неразрезной балки.....	230
§9.3.2. Параметры равнонапряженной балки жесткости комбинированных вантовых систем.....	235
§9.4. Применение программного обеспечения к оптимальному проектированию комбинированных вантовых систем.....	243
§9.5. Анализ результатов численных исследований параметров комбинированных вантовых систем.....	245
Глава 10. Оптимизация конструкций опорных блоков морских стационарных платформ.....	248
§10.1. Характеристика конструктивных решений опорных блоков морских стационарных платформ.....	248
§10.2. Особенности оптимального проектирования опорных блоков МСП.....	253
§10.3. Конструктивные коэффициенты опорных блоков МСП.....	260
§10.4. Инженерная методика определения нагрузок от волн и течения.....	267
§10.5. Определение трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа конструкций МСП.....	278
§10.6. Сталебетонные стержни кольцевого сечения.....	295

§10.6.1. Методика проведения испытаний.....	296
§10.6.2. Прочностная модель сталебетонного стержня при осевом сжатии.....	303
§10.6.3. Анализ результатов испытаний центрально-сжатых образцов.....	309
§10.6.4. Анализ результатов испытаний сжато-изогнутых образцов.....	321
§10.6.5. Определение модуля упругости бетонного заполнителя в предельном состоянии.....	326
§10.6.6. Расчет сталебетонных стержней кольцевого сечения.....	327
§10.7. Определение геометрических характеристик поперечных сечений элементов опорных блоков МСП.....	334
§10.8. Особенности формирования оптимальных геометрических схем опорных блоков МСП.....	337
<b>Глава 11. Оптимизация конструктивной формы перекрестных металлических систем.....</b>	<b>350</b>
§11.1. Формулирование задачи и основные расчетные предпосылки..	350
§11.2. Математическая модель задачи оптимизации перекрестных металлических систем.....	352
§11.2.1. Выбор переменных проектирования.....	352
§11.2.2. Формирование системы ограничений.....	354
§11.2.3. Разработка критериев оценки проектных решений перекрестных систем на базе затрат ресурсов на стадиях их изготовления и возведения.....	358
§11.3. Численные исследования особенностей формообразования оптимальных проектных решений перекрестных систем.....	362
§11.3.1. Влияние выбора функции цели.....	367
§11.3.2. Влияние принятых условий проектирования.....	373
§11.3.3. Влияние внешних условий функционирования.....	388
<b>Глава 12. Оптимизация поперечных рам каркасов с элементами переменной жесткости.....</b>	<b>396</b>
§12.1. Конструктивные решения каркасов зданий универсального назначения .....	396
§12.2. Математическая модель задачи оптимизации.....	399
§12.3. Особенности формообразования оптимальных поперечных рам с элементами переменной жесткости.....	407

§12.3.1. Определение оптимального угла наклона ригеля рамы....	413
§12.3.2. Влияние изменения сечений элементов рам.....	417
<b>Глава 13. Оптимизация несущих конструкций по критерию надежности.....</b>	<b>424</b>
§13.1. Формулировка задачи.....	424
§13.2. Возможна ли оптимизация при неэкономической ответственности?.....	427
§13.3. Оценка вероятности отказа конструктивной системы.....	431
§13.4. О принципе сбалансированного риска.....	433
§13.5. Надежность систем с защитой.....	439
<b>Глава 14. Задачи оптимальной унификации.....</b>	<b>448</b>
§14.1. Постановка задачи.....	448
§14.2. Решение задачи в случае равномерно распределенной повторяемости.....	451
§14.3. Математическая формулировка и алгоритм решения задачи для общего случая.....	454
§14.4. Оптимальная унификация элементов конструктивного решения.....	458
§14.5. К построению сортаментов прокатных и сварных профилей...	460
<b>Заключение.....</b>	<b>463</b>
<b>Литература.....</b>	<b>464</b>