

УДК 624.04
ББК 38.112
М77

Рецензенты:

доктор технических наук, доцент *И.Л. Шубин*,
член-корреспондент РААСН, директор НИИСФ РААСН;
доктор технических наук, профессор *О.В. Кабанцев*,
директор научно-технических проектов, НИУ МГСУ

Мондрус, Владимир Львович.

М77 Устойчивость сооружений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Л. Мондрус, А.И. Каракозова, В.А. Смирнов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра строительной и теоретической механики. — Электрон. дан. и прогр. (6,0 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. — URL: <http://lib.mgsu.ru>. — Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-7264-3291-5 (сетевое)
ISBN 978-5-7264-3292-2 (локальное)

В учебно-методическом пособии представлены основы теории устойчивости стержневых систем, описаны основные методы расчёта, рассмотрены расчёты на устойчивость стержней, рам, пластин и оболочек. Приводится ряд примеров решения простых задач, предлагаемых для самостоятельной работы.

Для обучающихся по направлениям подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 08.04.01 Строительство.

Учебное электронное издание

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ИСТОРИЯ РАСЧЁТОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ.....	5
2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ УПРУГИХ СИСТЕМ.....	11
2.1. Виды равновесия. Критическая нагрузка. Различные виды потери устойчивости.....	11
2.2. Степени свободы в задачах устойчивости.	13
2.3. Критерии устойчивости и методы определения критических сил.....	14
2.3.1. Динамический метод	14
2.3.2. Статический метод (метод Эйлера).....	14
2.3.3. Энергетический метод.....	15
2.4. Устойчивость упругих систем с конечным числом степеней свободы.....	18
3. УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЯМЫХ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ	20
3.1. Стержни постоянного сечения. Понятие о точном и приближённом решениях	20
3.2. Стержни с упруго-податливыми опорами.....	25
3.3. Дифференциальное уравнение равновесия четвёртого порядка	26
4. ПРИБЛИЖЁННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ.....	28
4.1. Методы Ритца и Тимошенко	28
4.2. Метод Бубнова — Галёркина	30
4.3. Метод конечных разностей	32
5. СЛОЖНЫЕ СЛУЧАИ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ.....	34
5.1. Устойчивость сжатого стержня при наличии поперечных нагрузок.....	34
5.2. Устойчивость прямых стержней при действии сжимающих сил, приложенных в пролёте.....	36
5.3. Устойчивость стержня, связанного с упругим основанием	39
5.4. Влияние деформации сдвига на критическую силу.....	42
5.5. Устойчивость составных стержней.....	44
6. УСТОЙЧИВОСТЬ РАМ.....	47
6.1. Основные положения.....	47
6.2. Применение метода сил в исследовании устойчивости рам	47
6.3. Определение перемещений в задачах устойчивости рам	48
7. УСТОЙЧИВОСТЬ ОБОЛОЧЕК.....	51
7.1. Особенности потери устойчивости оболочек.....	51
7.2. Устойчивость пластин	53
7.3. Устойчивость оболочки в пределах упругости.....	54
8. УСТОЙЧИВОСТЬ СТЕРЖНЯ В УПРУГОЙ СРЕДЕ	58
9. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ	60
9.1. Устойчивость систем с одной степенью свободы	60
9.2. Расчёт рам на устойчивость методом перемещений	69
9.3. Деформационный расчёт рам	77
Библиографический список.....	81