

СОДЕРЖАНИЕ тома III

17. УСТОЙЧИВОСТЬ НЕУПРУГИХ СИСТЕМ	1
17.1 Долгий путь к современным концепциям	1
17.1.1 Устойчивость центрально сжатого стержня	2
• Концепция приведено-модульных критических напряжений	3
• Концепция касательно-модульных критических напряжений	12
• Стойка Шенли	13
• Анализ процесса выпучивания при начальных значениях нагрузки, отличных от касательно-модульной	21
17.1.2 Влияние начальных несовершенств	22
17.1.3 Общие замечания к теории Шенли	26
17.1.4 Анализ поведения стойки Шенли под воздействием малых возмущений	28
17.2 Сжатие с изгибом упруго-пластического стержня	34
17.2.1 Соображение о подходе к решению практической задачи	34
17.2.2 О роли поперечной нагрузки	36
17.2.3 Роль остаточных напряжений	42
17.3 Упруго-пластический стержень двутаврового сечения	44
17.3.1 Упругое ядро стержня из идеального упруго-пластического материала	44
17.3.2 Три стадии работы сечения	45
• Упругая работа сечения	47
• Стадия односторонней текучести	47
• Стадия двусторонней текучести	48
17.3.3 Формы равновесия стержня	49
• Описание второй формы равновесия	52
• Критическое состояние	55
17.4 Стержневые системы. Метод двух расчетных сечений	57
17.4.1 Уравнения состояния стержневой системы	59
• Первое и второе расчетные сечения	60
• Уравнения состояния стержневой системы	61
• Равновесное состояние системы	63
• Кривая состояния системы и кривая отпорности	64
• Варьированное состояние равновесия стержня	66
• Матрица мгновенной жесткости стержня и матрица секущей жесткости стержня	71
17.4.2 Пример	73
17.5 Полуэмпирические и приближенные расчетные формулы	77
17.6 Боковая устойчивость стержней при изгибе	84
17.7 Заключительные комментарии к главе 17	89

18. УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ ПОЛЗУЧЕСТИ	91
18.1 Явление ползучести. Необходимые общие сведения	92
• Линейная теория наследственной ползучести	94
18.2 Простейшие задачи устойчивости при ползучести	99
18.2.1 Критическое время	99
18.2.2 Стойка Шенли в условиях ползучести	100
• Теория течения	101
• Линейная наследственная ползучесть	103
18.2.3 Выпучивание несовершенного вязкоупругого стержня .	105
• Стержень как система с одной степенью свободы	106
18.2.4 Динамический анализ устойчивости вязкоупругого стержня	111
18.3 Другие подходы и критерии	114
18.4 Заключительные комментарии к главе 18	118
19. ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	119
19.1 Динамический продольный изгиб	119
19.1.1 Динамическое сжатие прямого стержня	120
19.1.2 Частные случаи и возможные упрощения	124
19.1.3 Понятие о волновом процессе. Волновой характер изменения продольной силы в стержне	125
• Пример 1	126
• Пример 2	130
19.1.4 Анализ численного решения задачи о воздействии ударной нагрузки на стержень	135
19.1.5 Внезапное приложение нагрузки – решение Лаврентьева - Ишлинского	138
19.1.6 Элементарные подходы к решению задач о динамическом продольном изгибе	141
19.2 Параметрический резонанс	143
19.2.1 Уравнение движения параметрической системы	144
• Некоторые общие свойства решений уравнения Хилла	145
19.2.2 Возбуждение по закону прямогоугольного синуса	150
19.2.3 Классическая постановка задачи	154
• Влияние демпфирования	157
19.3 Действие подвижной нагрузки	163
19.3.1 Действие движущейся сосредоточенной массы	163
• Задача Виллиса - Стокса	165
• Задача Крылова	167
• Уравнение Инглиса	170
19.3.2 Действие бесконечной полосы нагрузки	174
19.3.3 Бегущая изгибная волна	178
• Обобщенная задача Бидермана на случай балки Тимошенко	183
19.4 Заключительные комментарии к главе 19	187
20. АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ	189
20.1 Вихревое возбуждение	191
20.2 Галопирование	197

20.3	Дивергенция и флаттер	202
20.3.1	Дивергенция	203
	• Панельная дивергенция	206
20.3.2	Флаттер	209
20.3.3	Панельный флаттер	215
20.3.4	Срывной флаттер	218
20.4	Аэроупругие колебания и неустойчивость висячего моста .	219
	• Вертикальные колебания висячих мостов	222
	• Изгибно-крутильные колебания	227
20.6	Бафтинг	234
20.7	Заключительные комментарии к главе 20.....	236
21.	ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТ	237
21.1	Предварительные сведения	237
21.2	Некоторые проблемы техники эксперимента	242
	• Моделирование граничных условий	243
	• Контроль передачи нагрузки	246
	• Качество образцов	252
	• Об измерениях и фиксации результатов	256
21.3	Обработка результатов эксперимента	260
21.3.1	Метод Саусвелла	261
21.3.2	Модификация метода Саусвелла	266
21.4	Вибрационный метод определения критической нагрузки	270
21.5	Влияние податливости испытательной машины	279
21.6	Описание некоторых экспериментов	282
21.6.1	Опыты Роорда на выявление чувствительности к возмущениям	283
21.6.2	Проверка парадоксальных результатов 7-й главы	285
21.6.3	Об экспериментах с неконсервативным нагружением ..	289
21.7	Заключительные замечания к главе 21	292
22.	ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ И НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ	293
22.1	Потеря устойчивости как предельное состояние	294
22.2	Коэффициент запаса по устойчивости	296
22.3	Традиции нормирования	298
22.4	Расчетные длины и анализ устойчивости	301
22.4.1	Отсутствие универсальности при точном определении понятий	301
22.4.2	А что рекомендуют нормы проектирования?	308
22.5	Учет начальных непрямолинейностей	314
22.6	Нормативные требования к общему расчету	322
	• Рекомендации для стальных конструкций	323
	• Рекомендации для железобетонных конструкций	328
22.7	Режим догрузки отдельных элементов	330
22.8	Еще раз о расчете по деформированной схеме	336

КРАТКОЕ ПОСЛЕСЛОВИЕ	343
ПОРТРЕТНАЯ ГАЛЕРЕЯ	345
ПРИЛОЖЕНИЯ	348
К. К теории конечных поворотов твердого тела	348
К.1 Матричная запись формулы Родрига	348
К.2 Вектор конечного поворота	352
К.3 Формула суммирования конечных поворотов	355
К.4 Формула вычитания конечных поворотов	358
К.5 Об элементарной работе моментной нагрузки	359
Л. Устойчивость стержня под действием силы с фиксированной линией действия	361
ЛИТЕРАТУРА	367
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	383
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	387