

УДК 624.012  
ББК 38.53  
К12

*Рецензенты:*

доктор технических наук, профессор *Г.П. Тонких*,  
главный научный сотрудник 4 научно-исследовательского центра ВНИИ ГОЧС;

кандидат технических наук, профессор *А.И. Бедов*,  
профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций НИУ МГСУ

**Кабанцев, О.В.**

К12 Теория расчета и проектирования [Электронный ресурс] : [учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство] / О.В. Кабанцев, Д.С. Ванус ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра железобетонных и каменных конструкций. — Электрон. дан. и прогр. (14,1 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2021. — Режим доступа : <http://lib.mgsu.ru/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-2880-2 (сетевое)

ISBN 978-5-7264-2881-9 (локальное)

В учебном пособии даны материалы для подготовки к практическим занятиям и самостоятельной работе при освоении дисциплины «Теория расчета и проектирования» и для формирования компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружений, использования федеральных законов и нормативных документов, а также в области проведения экспертизы проектной документации.

Для обучающихся магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» очной формы обучения.

*Учебное электронное издание*

## Оглавление

Введение .....	6
Глава 1. ПРОБЛЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ .....	7
1.1. История развития методов расчета конструкций .....	7
1.2. Развитие принципа коэффициента запаса .....	10
1.3. Концепция необходимости анализа предельного состояния .....	11
Глава 2. НОРМИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ, НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРИГОДНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ.....	14
2.1. Положения основных законодательных и нормативных документов в области нормирования надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.....	14
2.2. Граничное неравенство для предельных состояний первой группы.....	19
2.3. Переменные и параметры граничного неравенства как случайное явление. Вероятностные свойства переменных и параметров граничного неравенства.....	21
2.4. Граничное неравенство для предельных состояний второй группы .....	30
2.5. Особые предельные состояния.....	32
Глава 3. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК И ВОЗДЕЙСТВИЙ .....	34
3.1. Место нагрузок и воздействий в расчетах конструкций.....	34
3.2. Нагрузки как форма взаимодействия с внешней средой .....	35
3.3. Классификация нагрузок и воздействий .....	36
3.4. Основные виды нагрузок .....	37
3.4.1. Вес конструкций и грунтов.....	37
3.4.2. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, транспортных средств .....	38
3.4.3. Нагрузки от транспортных средств .....	41
3.4.4. Атмосферные воздействия.....	42
3.4.4.1. Снеговые нагрузки .....	44
3.4.4.2. Воздействия ветра.....	51
3.4.4.3. Температурные климатические воздействия.....	61
3.4.4.4. Гололедная нагрузка .....	64
3.5. Крановые нагрузки .....	65
3.6. Особые воздействия .....	68
3.6.1. Сейсмические воздействия.....	68
3.6.2. Воздействия пожара .....	71
3.6.3. Воздействия взрыва.....	72
3.6.4. Особый режим работы несущих систем с учетом отказа несущих конструкций вследствие внешнего воздействия или аварии.....	74
3.7. Совместное действие различных нагрузок .....	77
3.8. Прогибы и перемещения .....	79
3.9. Особенности нормирования нагрузок и воздействий для высотных и уникальных зданий .....	82
Глава 4. СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	89
4.1. Критериальные характеристики конструкционных материалов .....	89
4.2. Разброс нормируемых показателей .....	95

Глава 5. СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ .....	101
5.1. Стальные конструкции .....	101
5.2. Железобетонные конструкции .....	103
5.3. Каменные конструкции.....	108
5.4. Деревянные конструкции .....	112
Глава 6. РАСЧЕТНЫЕ МОДЕЛИ НЕСУЩИХ СИСТЕМ И КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ .....	114
6.1. Несущие системы зданий и сооружений .....	115
6.1.1. Каркасные конструктивные системы .....	115
6.1.2. Стеновые конструктивные системы.....	120
6.1.3. Конструктивные системы с изменяющейся по высоте схемой конструкций.....	120
6.2. Виды несущих систем по типам конструктивных решений.....	122
6.3. Особенности несущих систем .....	129
6.4. Расчетная модель несущей системы.....	131
6.5. Модель материала .....	136
6.6. Модель нагрузки .....	137
6.7. Конструктивная поправка как оценка расчетной модели.....	137
6.8. Расчетная модель внешних связей несущей системы .....	139
6.9. Расчетные ситуации для обоснования надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.....	139
6.10. Предельные состояния в жизненном цикле строительного объекта .....	140
6.11. Основные технологии расчетного анализа .....	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	145
Библиографический список .....	146