

УДК 624.012  
ББК 38.626  
П79

*Авторы:*

А.Д. Истомин, О.А. Симаков, Е.В. Домарова,  
П.Д. Арленинов, П.Д. Дёминов

*Рецензенты:*

доктор технических наук *С.Б. Крылов*,  
заведующий лабораторией механики железобетона № 8  
НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство»»;  
доктор технических наук, профессор *А.Г. Тамразян*,  
заведующий кафедрой железобетонных и каменных конструкций НИУ МГСУ

П79 **Проектирование одноэтажного здания с тонкостенным покрытием в виде оболочки переноса** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А.Д. Истомин, О.А. Симаков, Е.В. Домарова и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра железобетонных и каменных конструкций. — Электрон. дан. и прогр. (20,5 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2023. — URL: <http://lib.mgsu.ru/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-3224-3 (сетевое)

ISBN 978-5-7264-3225-0 (локальное)

Учебно-методическое пособие содержит материалы для курсового проекта, практических занятий по дисциплинам «Железобетонные и каменные конструкции», «Железобетонные конструкции». Приведены конструктивные решения зданий с тонкостенными пространственными покрытиями. Изложены приближенные методы расчета тонкостенных пространственных покрытий без использования ЭВМ. Описаны общие положения и требования к численному методу расчета здания с применением программных комплексов. Рассмотрены пример расчета здания с тонкостенным пространственным покрытием с помощью ПК SCAD Office и пример расчета оболочки при свободном деформировании вдоль контурной конструкции.

Для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

*Учебное электронное издание*

© ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ», 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ТОНКОСТЕННЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОКРЫТИЙ.....	6
1.1. Область применения тонкостенных покрытий.....	6
1.2. Конструктивные решения монолитных тонкостенных покрытий.....	6
2. ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ.....	9
2.1. Краткие сведения из теории поверхностей.....	9
2.1.1. Методы математического описания поверхностей.....	9
2.1.2. Способы образования поверхностей.....	11
2.2. Краткие сведения из теории пологих оболочек.....	11
2.3. Методика вычисления усилий по безмоментной теории.....	13
2.4. Схемы разрушения оболочек положительной гауссовой кривизны.....	15
2.5. Приближенная оценка местных изгибающих моментов.....	16
2.6. Проверка устойчивости оболочки.....	17
3. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ.....	19
3.1. Общие требования к расчету.....	19
3.2. Методы расчета.....	19
3.3. Требования к расчетным схемам метода конечных элементов.....	20
3.4. Назначение жесткостных характеристик.....	20
3.5. Анализ результатов расчета.....	22
4. ПРИМЕР РАСЧЕТА ЗДАНИЯ С ТОНКОСТЕННЫМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ПОКРЫТИЕМ.....	23
4.1. Исходные данные.....	23
4.2. Нагрузки и воздействия.....	27
4.2.1. Нагрузки на покрытие.....	27
4.2.2. Нагрузки от ограждающих конструкций.....	30
4.2.3. Ветровые нагрузки.....	30
4.2.4. Загружения и сочетания нагрузок.....	32
4.3. Предварительное назначение параметров жесткости.....	33
4.4. Формирование расчетной схемы.....	34
4.4.1. Формирование геометрии.....	34
4.4.2. Задание жесткостных характеристик.....	44
4.4.3. Задание нагрузок и граничных условий.....	46
4.4.4. Формирование расчетных сочетаний усилий и нагружений.....	49
4.4.5. Расчет.....	51
4.5. Анализ напряженно-деформированного состояния.....	54
4.5.1. Проверка ограничений по деформациям.....	54
4.5.2. Анализ внутренних усилий.....	56
4.6. Определение требуемого армирования элементов здания.....	62
5. РАСЧЕТ ТОНКОСТЕННОГО ПОКРЫТИЯ (БЕЗ ЭВМ).....	70
5.1. Расчет по зависимостям А раздела 2.3.....	70
5.2. Определение местных изгибающих моментов.....	74
5.3. Расчет прочности оболочки и конструирование.....	74
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	77