

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

О.И. Поддаева, А.С. Кубенин, П.С. Чурин

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АЭРОДИНАМИКА

Учебное пособие

Москва 2015

УДК 533.6
ББК 22.253.3
П44

Р е ц е н з е н т ы :

доктор физико-математических наук *А.А. Локтев*, декан факультета информатизации, экономики и управления, заведующий кафедрой транспортного строительства Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ); доктор технических наук, профессор *О.О. Егорычев*, главный научный сотрудник УНПЛ ААИСК НИУ МГСУ

*Учебное пособие разработано при финансовой поддержке
Министерства образования и науки РФ
в рамках выполнения государственного задания
ФГБОУ ВПО «МГСУ» № 2014/107, проект «Фундаментальные исследования
ветровых воздействий (в том числе экстремальных)
на уникальные здания и сооружения, а также мостовые конструкции»*

Поддаева, О.И.

П44 Архитектурно-строительная аэродинамика : учебное пособие / О.И. Поддаева, А.С. Кубенин, П.С. Чурин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва : НИУ МГСУ, 2015. 88 с.
ISBN 978-5-7264-1194-1

Рассматриваются основные вопросы, связанные с аэродинамикой зданий и сооружений, характеристики экспериментального оборудования, основы проведения испытаний в аэродинамических трубах, а также основные программные пакеты, предназначенные для численного моделирования, и их особенности на примере мультизадачного комплекса ANSYS CFX.

Для студентов бакалавриата направлений подготовки 08.03.01 Строительство и 07.03.01 Архитектура очной формы обучения. Представляет интерес для технических специалистов и научных сотрудников, работающих в сфере аэродинамики зданий и сооружений.

**УДК 533.6
ББК 22.253.3**

ISBN 978-5-7264-1194-1

© НИУ МГСУ, 2015

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
1. Основы аэродинамики	4
1.1. Характеристики воздушной среды	4
1.2. Ветровое воздействие	4
1.3. Атмосферная циркуляция	6
1.4. Моделирование ветрового потока	12
1.5. Основы климатического анализа площадки строительства	17
1.5.1. Средняя составляющая скорости ветра	17
1.5.2. Об учете скорости ветровых порывов	20
2. Основные принципы и положения экспериментальной аэродинамики	22
2.1. Критерии аэродинамического подобия	22
2.2. Аэродинамика конструкций	26
2.3. Интерференция	32
2.4. Особенности испытательного стенда для проведения исследований аэродинамики строительных конструкций	35
3. Задачи, особенности и этапы проведения испытаний по исследованию аэродинамики строительных конструкций	39
3.1. Макетирование	40
3.2. Проведение экспериментальных исследований	42
3.2.1. Контроль за характеристиками потока	42
3.2.2. Определение распределения аэродинамического коэффициента внешнего давления по поверхности исследуемого объекта	44
3.2.3. Определение интегральных аэродинамических коэффициентов лобового сопротивления, поперечной силы и крутящего момента	47
3.2.4. Визуализация и исследование обтекания объекта	50
4. Численное моделирование аэродинамики строительных сооружений и конструкций	54
4.1. Обзор прикладных программных систем инженерного анализа	54
4.2. Описание пакета ANSYS CFX	57
4.3. Пример работы в ANSYS CFX	60
4.3.1. Создание расчетной области	60
4.3.2. Создание расчетной сетки	68
4.3.3. Формирование расчетной модели в CFX-Pre	73
4.3.4. Создание и редактирование граничных условий	75
4.3.5. Обработка результатов	79
Библиографический список	82
Приложение. Примеры численного моделирования ветровых воздействий на строительные объекты в программном пакете ANSYS CFX	83