

Миронов Вадим Рифович, магистрант,
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»

Габитов Азат Исмагилович,
Канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»

ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАБОТЫ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПУЛЬСАЦИОННОЙ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ

Аннотация. В настоящей работе исследована пространственная работа жилого здания под воздействием пульсационной ветровой нагрузки. Рассмотрены современные методы моделирования ветровой нагрузки и их применение в расчетах строительных конструкций. Проведен анализ напряженно-деформированного состояния здания с учетом динамических характеристик ветра и особенностей конструктивной схемы. Полученные результаты позволяют оценить влияние пульсаций ветра на поведение здания и выработать рекомендации для повышения его ветроустойчивости

Ключевые слова: Пульсационная ветровая нагрузка, пространственная работа, жилое здание, напряженно-деформированное состояние, динамический анализ, ветроустойчивость.

Ветровая нагрузка является одним из важнейших факторов, определяющих надежность и долговечность высотных зданий. В отличие от статической ветровой нагрузки, пульсационная ветровая нагрузка имеет динамический характер и может вызывать значительные колебания здания, что необходимо учитывать при проектировании. Правильная оценка воздействия пульсационной ветровой нагрузки на жилые здания является важной задачей, обеспечивающей безопасность и комфорт проживания.

Обзор литературы

Современные исследования в области ветрового воздействия на здания ориентированы на разработку более точных методов определения ветровых нагрузок и моделирования поведения зданий под их воздействием. В работах [1-3] рассматриваются различные подходы к определению ветровых нагрузок, включая численные методы, такие как CFD (Computational Fluid Dynamics) моделирование, и экспериментальные исследования в аэродинамических трубах. В работах [4-6] рассматриваются методы динамического анализа строительных конструкций, позволяющие учитывать влияние пульсационной ветровой нагрузки на напряженно-деформированное состояние зданий. Особое внимание уделяется учету пространственной работы здания, т.е. совместной деформации всех элементов конструкции, что позволяет более точно оценить его поведение под воздействием ветровой нагрузки [7-9].

Методология исследования

Для оценки пространственной работы жилого здания под воздействием пульсационной ветровой нагрузки был проведен комплексный анализ, включающий следующие этапы:

Моделирование ветровой нагрузки: для определения пульсационной составляющей ветровой нагрузки использовалась спектральная модель, учитывающая характеристики ветра в районе строительства.

Создание конечно-элементной модели здания: была разработана детализированная конечно-элементная модель здания, учитывающая геометрические параметры, физико-механические свойства материалов и конструктивные особенности.



Динамический анализ: Проведен динамический анализ здания под воздействием пульсационной ветровой нагрузки с использованием метода конечных элементов. В результате анализа были получены значения перемещений, напряжений и деформаций в различных точках здания.

Анализ результатов: Проведен анализ полученных результатов с целью выявления наиболее уязвимых мест конструкции и оценки влияния пульсаций ветра на поведение здания.

Результаты исследования

В результате проведенного анализа получены следующие результаты:

Определена величина пульсационной составляющей ветровой нагрузки для рассматриваемого района строительства.

Выявлены наиболее напряженные участки конструкции здания под воздействием ветровой нагрузки.

Оценена величина перемещений и деформаций здания под воздействием пульсационной ветровой нагрузки.

Проанализировано влияние пульсаций ветра на динамическое поведение здания.

Обсуждение результатов

Полученные результаты показали, что пульсационная ветровая нагрузка оказывает значительное влияние на пространственную работу жилого здания. Выявленные максимальные перемещения и напряжения в определенных участках конструкции требуют дополнительного внимания при проектировании и могут потребовать усиления данных элементов. Динамический анализ позволил выявить частоты собственных колебаний здания и оценить возможность возникновения резонансных явлений.

Заключение

Данная работа посвящена оценке пространственной работы жилого здания под воздействием пульсационной ветровой нагрузки. Проведенное исследование позволило оценить влияние динамической составляющей ветровой нагрузки на поведение здания и выявить наиболее уязвимые места конструкции. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и строительстве жилых зданий для обеспечения их ветроустойчивости и безопасности.

Список литературы:

1. Simiu E., Scanlan R.H. Wind Effects on Structures: Fundamentals and Applications to Design. John Wiley & Sons, 1996.
2. Holmes J.D. Wind Loading of Structures. CRC Press, 2015.
3. Cook N.J. Designer's Guide to Wind Loading of Building Structures: Part 1. BRE Press, 1990.
4. Clough R.W., Penzien J. Dynamics of Structures. McGraw-Hill, 1993.
5. Chopra A.K. Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering. Prentice Hall, 2001.
6. Bathe K.J. Finite Element Procedures. Prentice Hall, 1996.
7. Weaver W., Gere J.M. Matrix Analysis of Framed Structures. Van Nostrand Reinhold, 1990.
8. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. The Finite Element Method. Butterworth-Heinemann, 2000.
9. Logan D.L. A First Course in the Finite Element Method. Cengage Learning, 2016.

