

УДК 624.042.41

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТИЧНОГО ЗАСЛОНЕНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК НА КОМПЛЕКС ЗДАНИЙ

Д. К. МИШИЧЕВ

Научный руководитель О. Б. ЗАВЬЯЛОВА, канд. техн. наук, доц.  
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
Астрахань, Россия

При выполнении расчета многоэтажного здания ветровые нагрузки на расчетную модель задаются программным комплексом в автоматическом режиме в соответствии с ветровым районом. При этом влияние окружающей застройки учитывается понижающими коэффициентами в соответствии с нормативными документами. Однако при расчете здания, входящего в состав комплекса аналогичных зданий, представляется необходимым учет их взаимного расположения по отношению к направлению ветрового потока.

Здание, частично заслоняемое другим зданием, испытывает неравномерное ветровое давление, в связи с чем предполагается, что его крутильные перемещения могут быть значительны, что отразится на прочности крайних колонн здания.

Для подтверждения либо опровержения данного утверждения необходимо выполнить:

- 1) анализ ветровых давлений;
- 2) анализ горизонтальных перемещений дисков перекрытий.

Для примера выбран комплекс из трёх 16-этажных административных зданий, расположенных в соответствии с требованиями действующих нормативных актов, документов и правил проектирования.

Размеры зданий в плане  $22 \times 48$  м, расстояние между зданиями в ходе расчета варьировалось от 20 до 40 м, здания расположены каскадом.

*Анализ ветровых давлений.* Для моделирования ветровых давлений в программном комплексе Ansys была построена упрощенная модель комплекса зданий и вписана в модель воздушного массива.

Для моделирования воздушного потока потребовалось рассчитать функции изменения скорости ветра по высоте, изменения интенсивности турбулентности по высоте и функцию изменения масштаба турбулентных вихрей [4–6]. По полученным функциям и значениям произведен расчет [1–3], представлена картина распределения ветровых потоков и их скоростей (рис. 1).

*Анализ горизонтальных перемещений.* Для сравнения горизонтальных перемещений здания необходим объект сравнения – этим объектом будет аналогичное отдельно стоящее здание, не испытывающее заслонение.

Произведем полный цикл моделирования и расчета и получим значения горизонтального перемещения от «чистой» ветровой нагрузки.

Для передачи ветрового давления из ПК Ansys в ПК «Лири САПР» автоматических систем не существует, поэтому передадим нагрузки вручную,

сводя площади давлений в линии нагрузок на перекрытия.

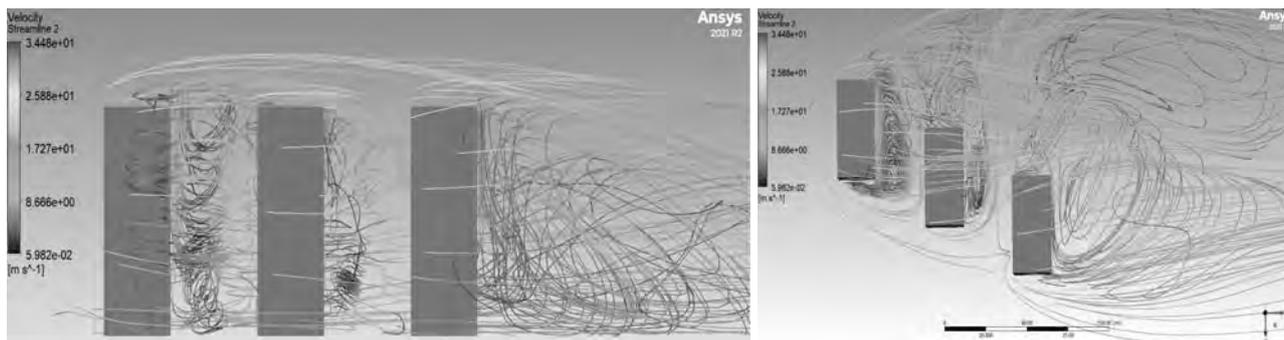


Рис. 1. Линии распределения ветровых потоков, виды сбоку и сверху

Получаем значения влияния «чистой» ветровой нагрузки, а также максимальное поступательное перемещение верха отдельно стоящего здания – 3,38 мм.

Повторно проведем аналогичный цикл сбора и приложения нагрузки на здание на основе карты давлений для здания, которое наполовину заслонено другим, и получаем следующие перемещения: максимальное горизонтальное перемещение угла здания – 2,41 мм; перемещение противоположного угла здания – 0,6 мм; таким образом, угол поворота составит  $\approx 0,0022$  град.

*Вывод.* Угол поворота в 0,0022 град не способен оказать какого-либо влияния на прочность и устойчивость конструктивных элементов здания. Таким образом, можем сделать вывод, что заслон одного здания другим, скорее позитивно влияет на заслоняемое здание, т. к., несмотря на неравномерность прилагаемых ветровых нагрузок, их значения понижаются. Данный вопрос может быть более актуален для зданий с большей высотой и длиной, что более присуще многоподъездным жилым зданиям, нежели административным.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
2. CNR-DT207–2008. Guide for the assessment of wind actions and effects on structures (Руководство по оценке воздействия ветра на конструкции).
3. ГОСТ Р 56728–2015. Здания и сооружения. Методика определения ветровых нагрузок на ограждающие конструкции.
4. Мишичев, Д. К. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных норм в части определения ветровой нагрузки на здания / Д. К. Мишичев // Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов: в 2 ч. – Астрахань: АГАСУ, 2023. – Ч. 2. – С. 277–280.
5. Мишичев, Д. К. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных норм в части определения ветровой нагрузки на здания / Д. К. Мишичев // Материалы XII Междунар. науч. форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников. – Астрахань: АГАСУ, 2023. – С. 482–485.
6. Просвирина, И. С. Влияние скорости ветра на характер распределения давления снаружи многоэтажных зданий / И. С. Просвирина, Е. М. Дербасова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 4 (34). – С. 57–60.