

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОН ВЕТРОВОГО ПОДПОРА

Витюков В.В., Ярошенко В.Н., Хмызникова Н.Н.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Достаточно часто, в домах с газовым отоплением, под действием ветра или воздушных потоков в дымовой трубе возникает обратная тяга, что может привести к поступлению продуктов сгорания в помещение, где установлены газовые приборы и к отравлению людей находящихся в этих помещениях. Явление обратной тяги может произойти если вблизи дымоотводящей трубы находятся более высокие части зданий, горы или деревья. Оно обуславливается направлением ветра на эти высокие конструкции - оголовок дымохода оказывается в зоне повышенного давления или ветрового подпора (Рис. 1).



Рис. 1

Немалое влияние влияние на тягу в дымовой трубе оказывает скорость ветра. Даже при слабом ветре тяга в дымоходе, расположенном в зоне ветрового подпора, может прекратиться, а увеличение скорости ветра до 6 м/с и более влечет опрокидывание тяги - дымовые газы меняют свое направление на обратное. Обратная тяга в дымовой трубе может возникнуть и в том случае, если внешняя температура воздуха выше температуры воздуха в помещении, что актуально особенно в летнее время года.

В условиях нового строительства при проектировании зданий рекомендуется руководствоваться Приложением Ж15 ДБН В.2.5.-20-2001 "Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети и сооружения. Газоснабжение". Однако выявлены случаи в которых использование только рекомендаций данного нормативного документа недостаточно. В таких случаях, опираясь на международный опыт, а в частности на «Инструкцию по проведению инженерно-экологических

изысканий для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов в г. Москве» необходимо применение моделирования движения жидкости и газа.

На практике был использован программный комплекс «Системы моделирования движения жидкости и газа «FlowVision», предназначенного для моделирования трехмерных течений жидкости и газа в технических и природных объектах, а также визуализации этих течений методами компьютерной графики, позволяющий визуализировать объекты при разных атмосферных условия, определить наиболее подветренные участки и как следствие с высокой точностью выявить дымоходы вокруг которых будут образовываться зоны повышенного давления и учесть это при проектировании или принимать меры в уже существующих случаях.

Как пример использования данного программного комплекса в реальных условиях рассмотрим объект в г.Одесса.



Рис. 2. Исследуемое здание, ул. Разумовского



Рис. 3. Группа жилых домов в г.Одесса

Согласно нормативным документам - ДБН В.2.5.-20-2001 Приложение Ж15, дымоходы двухэтажного здания Рис. 2, находящегося в окружении более высокого соседнего здания Рис. 3 попадают в зону ветрового подпора.

Однако при помощи ПК FlowVision выполнены расчеты зон повышенного и статического давлений вокруг рассматриваемого объекта при разных направлениях ветра (Таблицы 1-8, Рис. 4-11), которые показывают отсутствие зон повышенного давления в районе оголовков дымоходов 1-6, а соответственно и возможность беспрепятственно использовать газовое оборудование.

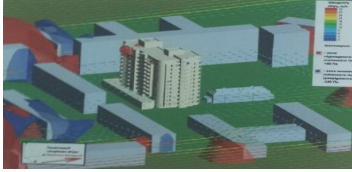


Рис. 4. Визуализация зоны ветрового подпора при северо-западном ветре

Таблица 1. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при северо-западном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99808,6	99869,5	-61,0
2	99809,0	99868,5	-59,5
3	99807,3	99874,1	-66,9
4	99807,3	99872,0	-64,7
5	99805,1	99867,7	-62,5
6	99805,5	99873,5	-68,0

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при северо-западном ветре в пределах норм.



Рис. 5. Визуализация зоны ветрового подпора при юго-восточном ветре

Таблица 2. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при юго-восточном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99846,2	99869,5	-23,3
2	99846,4	99868,5	-22,1
3	99803,8	99874,1	-70,3

4	99772,5	99872,0	-99,5
5	99759,2	99867,7	-108,5
6	99763,6	99873,5	-109,9

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при юго-восточном ветре в пределах норм.



Рис. 6. Визуализация зоны ветрового подпора при северо-восточном ветре

Таблица 3. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при северо-восточном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99717,1	99869,5	-152,5
2	99707,5	99868,5	-161,0
3	99708,6	99874,1	-165,6
4	99697,9	99872,0	-174,2
5	99695,5	99867,7	-172,2
6	99697,1	99873,5	-176,4

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при северо-восточном ветре в пределах норм.



Рис. 7. Визуализация зоны ветрового подпора при западном ветре

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при западном ветре в пределах норм.



Рис. 8. Визуализация зоны ветрового подпора при северном ветре

Таблица 4. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при западном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99766,0	99869,5	-103,5
2	99763,3	99868,5	-105,2
3	99771,9	99874,1	-102,3
4	99639,6	99872,0	232,4
5	99686,2	99867,7	-181,5
6	99723,0	99873,5	-150,5

Таблица 5. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при северном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99726,3	99869,5	-143,2
2	99734,8	99868,5	-133,6
3	99747,3	99874,1	-126,9
4	99748,9	99872,0	-123,1
5	99767,5	99867,7	-100,2
6	99770,8	99873,5	-102,6

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при северном ветре в пределах норм.

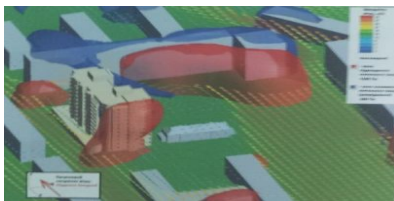


Рис. 9. Визуализация зоны ветрового подпора при юго-западном ветре

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при юго-западном ветре в пределах норм.

Таблица 6. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при юго-западном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99817,4	99869,5	-92,1
2	99796,2	99868,5	-72,3
3	99810,9	99874,1	-69,2
4	99808,6	99872,0	-68,4
5	99801,6	99867,7	-66,0
6	99798,6	99873,5	-76,8



Рис. 10. Визуализация зоны ветрового подпора при восточном ветре

Таблица 7. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при восточном ветре

№ дымоход а в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99701,8	99869,5	-167,7
2	99702,0	99868,5	-166,4

3	99707,1	99874,1	-167,0
4	99705,0	99872,0	-167,0
5	99705,2	99867,7	-162,4
6	99705,8	99873,5	-167,7

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при восточном ветре в пределах норм.

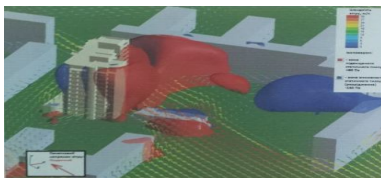


Рис. 11. Визуализация зоны ветрового подпора при южном ветре

Таблица 8. - Результаты расчета зоны ветрового подпора на объекте по адресу ул.Разумовского при южном ветре

№ дымохода в расчете	Расчетное статическое давление, Па	Расчетное статическое давление при отсутствии ветра, Па	Расчетное повышенное давление, Па
1	99693,0	99869,5	-176,5
2	99693,1	99868,5	-175,3
3	99670,3	99874,1	-203,8
4	99469,1	99872,0	-402,9
5	99651,0	99867,7	-216,6
6	99698,7	99873,5	-174,8

Результаты расчета показывают что повышенное и статическое давление в районе оголовков дымоходов при южном ветре в пределах норм.

Выводы

1. Установлено, что аэродинамические условия вокруг одиночного многоэтажного сооружения и у такого же сооружения, но в окружении малоэтажными зданиями, принципиально различными.

2. В условиях межквартальных и междомовых пространств малоэтажной застройки создаются эксклюзивные особенности аэродинамически отличающиеся от случая поодиночной застройки, что доказывает необходимость исследования каждого отдельного случая индивидуально.

3. В ряде случаев зона ветрового подпора, определенная современными нормативными документами отличается от реальной зоны ветрового подпора .

SUMMARY

Materials, the description in this article demonstrate the need to improve the methodology for determining the backwater zone of the wind, but also show the benefits of individual prediction of aerodynamic conditions.

Литература

1. Ретгер Э.И. Архитектурно-строительная аэродинамика. - М.: Стройиздат, 1985.
2. Серебровский Ф.Л. Строительная аэродинамика и аэрация населенных мест. - Челябинск, 1977.
3. Молодкин С.А. Исследование влияния ветровых нагрузок при проектировании и строительстве высотных энергоэффективных жилых зданий // Строительный эксперт. 2005. № 13 (200).

