

ВЛИЯНИЕ ВЕТРА И КЛИМАТА НА ФОРМУ ГОРОДОВ
INFLUENCE OF WIND REGIME AND CLIMATE ON URBAN PLANNING

***Аннотация.** В статье рассмотрены положительные и отрицательные эффекты воздействия ветра на городское пространство и задачи использования качественного ветра. Данные вопросы решаются комплексно, прежде всего, на градостроительном уровне, учитывая характеристики климата местности, а также изучая влияние качества ветра на городские формы застройки. Перечислены необходимые мероприятия по перераспределению воздушных потоков и обеспечению ветрового комфорта в городской застройке.*

***Abstract.** The article discusses the positive and negative effects of wind on urban space and the challenges of using high-quality wind. These issues are solved comprehensively, first of all, at the urban planning level, taking into account the characteristics of the climate of the area, as well as studying the influence of wind quality on urban forms of development. The necessary measures to redistribute air flows and ensure wind comfort in urban development are listed.*

***Ключевые слова:** ветер, качественный ветер, климат, воздушный поток, ветровой комфорт.*

***Key words:** wind, high-quality wind, climate, airflow, wind comfort.*

В течение длительного времени изучается влияние ветра на форму городской застройки, существование человека в городе и, в соответствии с исследованиями, формируются наиболее благоприятные принципы застройки, правила проектирования зданий и процент озеленения. Однако ветер в городах приводит к некоторым противоречивым эффектам: положительным эффектам, таким как регулирование распределения температуры воздуха путем смягчения городского микроклимата и удалению загрязненного воздуха из городской среды; отрицательным эффектам, таким как создание теплового и пешеходного дискомфорта с неприятными ощущениями для организма человека, снижающими качество жизни. Хотя ветер необходим для вентиляции и охлаждения застроенной среды, высокая скорость ветра и турбулентность нежелательны в городских общественных местах.

Особенности различий ветрового режима урбанизированной среды отличаются для городов с разными типами застройки. По высоте застройки выделяют следующие типы городов: «город-чаша», который характеризуется увеличением высотности зданий от центральной части города к периферии; «город-холм», когда высотные объекты расположены в центральной части города, а на окраинах города происходит постепенное снижение высотности зданий; «город-равнина», в котором примерно одинаковая высота застройки наблюдается по всей его территории.

Ветер оценивается для решения «планировочных задач, связанных с ветрозащитой и аэрацией, а также с выбором ориентации, взаимного размещения селитебных и промышленных зон и др.» [1, с. 39]. Ветер обладает как обогревательным, так и охлаждающим действием. В прибрежных регионах ветер играет решающую роль как природное явление, которое смягчается влажностью и обеспечивает облегчение от жары. Когда температура ветра, дующего с моря, ниже, чем температура воздуха на суше, то включается охлаждающий эффект ветра, который становится заметнее с увеличением скорости воздуха. Скорость ветра, равная 1 м/с, может понизить температуру воздуха с 30 °С до 27 °С. Когда температура окружающего воздуха составляет 15 °С, то скорость ветра 2 м/с вызывает падение температуры на 10 °С, но вызывает падение всего на 2-3 °С, когда температура окружающего воздуха составляет 30 °С. Поддержание скорости ветра в определенных пределах имеет решающее значение для качества жизни в городах. Если скорость ветра превышает 5 м/с, то это вызывает неприятное

раздражение кожи и волос. Ветер также может создать опасную среду для городских жителей, имея скорость свыше 23 м/с.

Проявляются и некоторые закономерности, характерные для воздухопроницаемой среды. Во-первых, это – увеличение скорости ветра в приземном (до 2-4 м) слое, связанное с рассечением потока отдельными препятствиями (зданиями). Это говорит о том, что даже внутри плотной городской застройки вокруг каждого здания создается собственный микроциркуляционный процесс, который приводит к усилению ветра в приземном слое вблизи габаритов здания. Он может вызывать «дискомфортное ветровое воздействие на человека, находящегося в непосредственной близости от него, даже если это здание находится в центральной части города» [2, с. 4].

Параметры городского дизайна, такие как плотность, площадь покрытия земли, геометрия уличных каньонов и коэффициент обзора неба, влияют на структуру ветрового потока и значительно изменяют скорость ветра в городской застройке. Здания с высокой степенью покрытия земли уменьшают скорость ветра и приводят к ступенчатому эффекту, тогда как здания с низкой степенью покрытия поверхности увеличивают скорость ветра и вызывают эффект воронки. С другой стороны, соотношение сторон городского каньона, отношение высоты к ширине, $V / Ш$ (где V – высота здания; $Ш$ – расстояние между зданиями), является основой для анализа влияния ветра на городскую застройку в отношении к различным моделям ветра.

Были проведены исследования режимов воздушных потоков, связанных с соотношением сторон городского каньона, и определены три принципа воздушного потока – поток изолированной шероховатости, интерференция воздушного потока и скользящий поток. На рис. 1 показаны эти три принципа режимов воздушного потока, сформированные различными соотношениями сторон городского каньона.

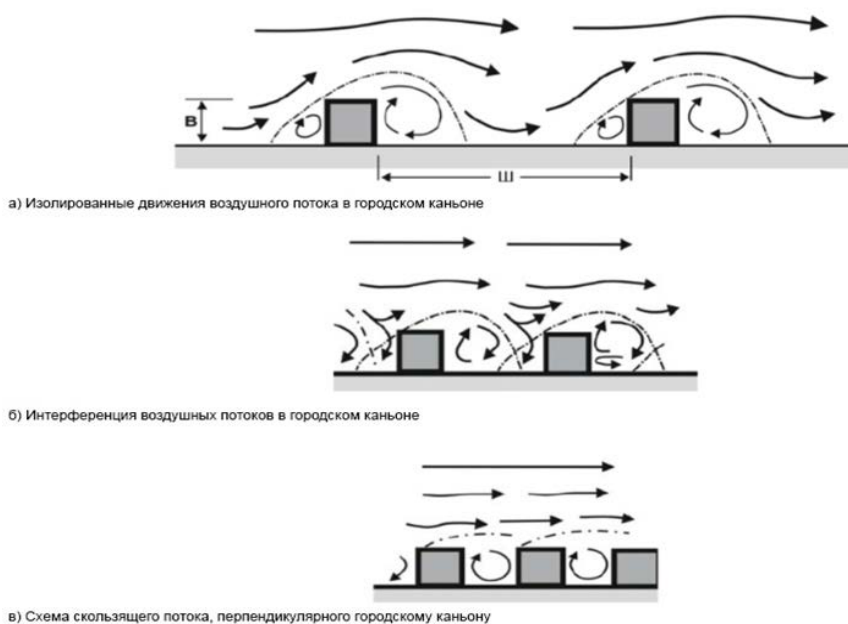


Рис. 1. Режимы движения воздушного потока в городском каньоне [3].

В целом, чем ниже соотношение сторон, тем больше циркуляция воздуха в городском каньоне. Увеличение отношения $V/Ш$ делает городской каньон более глубоким и более изолированным от воздуха наверху, а также снижает скорость воздухообмена, создавая защищенные от ветра зоны. Соотношение сторон, равное менее 0,5 представляет собой каньон с мелкой улицей, тогда как соотношение сторон, равное 2,0 называется каньоном глубокой улицы и когда соотношение сторон равно 1,0 – он представляет собой равномерный уличный каньон.

Помимо ветрового давления на здание действует гравитационное (аэростатическое) давление, возникающее за счет разности объемного веса наружного и внутреннего воздуха.

Действие ветра приводит к тому, что «образуются зоны отрицательного давления и на наветренной стене здания создается избыточное давление (рис. 2), а на заветренной в зоне вихреобразования – разряжение» [4, с. 58].

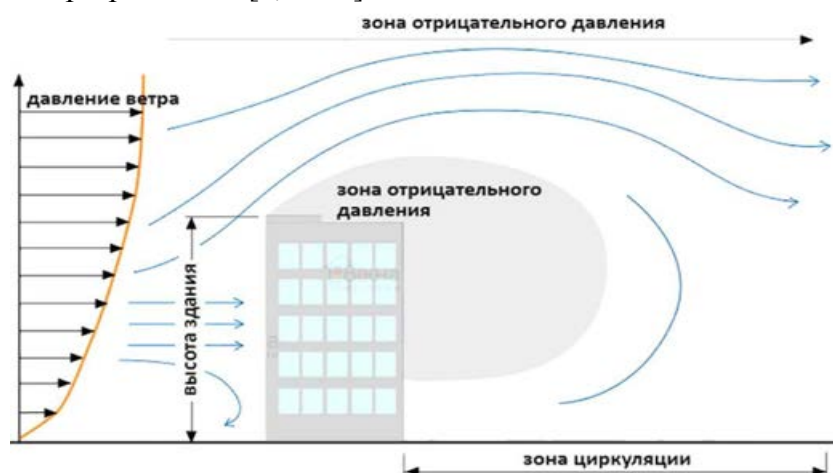


Рис. 2. Ветровое воздействие на здание [4]

Большинство исследований проводилось в области городского микроклимата и теплового комфорта городских общественных пространств, уделяя основное внимание доступу солнечного излучения зимой и затенению летом. Более того, многочисленны исследования по городской геометрии, связанной с городским микроклиматом. Однако было проведено очень ограниченное количество исследований качества ветра, связанного с городской формой. Основное внимание в таких исследованиях уделяется изучению влияния качества ветра на формирование городской формы не только в современном городском планировании, но и в традиционных поселениях, чтобы продемонстрировать, как качество ветра влияет на городскую форму и как городская форма влияет на структуру городского ветра. Одним из наиболее эффективных способов определения распространения ветровой нагрузки является «моделирование проектируемого здания и продувание модели в аэродинамической трубе» [5, с. 60].

В нашей стране существует множество ветровых районов, для которых градостроительное проектирование – это один из немногих способов защиты городской территории от избыточных ветровых нагрузок и связанных с ними теплопотерь зданий. При планировании и строительстве городов, микрорайонов, отдельных зданий и т.д. необходима тщательная работа в каждой сфере для наиболее комфортного пребывания человека в этой среде. Задачей архитекторов является систематизация, оценка и использование особенностей природно-климатических условий для создания благоприятной архитектурной среды и архитектурных объектов.

Литература:

1. *Архитектурная физика: Учебник для вузов: Спец. «Архитектура» / Лицкевич В. К., Макриненко Л. И. и др.; под ред. Н. В. Оболенского— М.: «Архитектура - С», 2007. — с. 448.*
2. *Мягков, М.С. Особенности ветрового режима типовых форм городской застройки / М.С.Мягков, Л. И. Алексеева. – Электронный журнал «Архитектура и современные информационные технологии». – 2014. – № 1(26).*
3. *Oke, T. R. Boundary Layer Climates – 2nd ed. – М.; L.; N. Y., 1987.*
4. *Просвирина, И.С. Влияние скорости ветра на характер распределения давления снаружи многоэтажных зданий / И. С. Просвирина, Е. М. Дербасова. – Научно-технический журнал «Инженерно-строительный вестник Прикаспия». – 2020. – № 4(34). – С. 57-60.*
5. *Михайлова, М. К. Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий с учетом аэродинамических аспектов / М. К. Михайлова, В. С. Далинчук, А. В. Бушманова, Л. В. Доброгорская Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – №10 (49). – С. 59-74.*