

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ АЭРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*М.Г. Иванов*

Аэрация широко используется при решении различных архитектурно-строительных задач в процессе проектирования объектов нового строительства, а также при реконструкции и реставрации зданий и их элементов. Проветривание зданий одна из важнейших профилактических гигиенических мер по предупреждению болезней, сохранению здоровья и продления жизни человека. Благодаря проветриванию поддерживаются комфортные условия в помещениях, т. е. оптимальное для организма человека сочетание температуры, влажности и скорости движения воздуха. Проветривание

обеспечивает нормальный температурно-влажностный режим ограждающих конструкций. Аэрация учитывается в процессе анализа и формирования архитектурной композиции. С учетом аэрации решаются задачи энергетической эффективности зданий, противодымной защиты зданий и ряд других задач. Строительные нормы проектирования требуют применения архитектурно-строительных решений, обеспечивающих аэрацию зданий. Правовая ответственность за повреждения конструкций и ущерб здоровью ставит задачу изучения аэрации.

Архитектурно-строительное формирование аэрации обусловлено рядом особенностей и факторов, учитываемых при проектировании. Важнейшие среди них природно-климатические, градостроительные архитектурно-композиционные, функциональные, конструктивные, эстетические, экологические, социальные, экономические и правовые.

Использование процесса аэрации зданий в качестве одного из средств, обеспечивающих эмоциональное воздействие архитектуры на человека, можно проследить в работах, посвящённых архитектурно-композиционному анализу гражданских и промышленных зданий. Отражение этой тенденции нашло место в трудах В.П. Глазычева, Н.Ф. Гуляницкого, А.В. Иконникова, Т.Г. Маклаковой, Б.П. Михайлова, Н.Н. Кима, Ю.Ю. Савицкого, Я. Ауда, Я. Вуека, З. Гидиона, В. Гропиуса, К. Зигеля, Ле Корбюзье и других исследователей. Наиболее последовательно новые принципы формирования жилых зданий были сформулированы Ле Корбюзье. Эстетическая теория была представлена в виде тезисов: опоры-столбы, крыши-сады, свободная планировка, ленточные окна, свободный фасад. З. Гидион отмечал, что конструктивный фактор Ле Корбюзье превратил из технического средства в фактор эстетического воздействия. Дополнительно, как следствие реализации вышеперечисленных тезисов, З. Гидион к фактору эстетических воздействий относил также и проветривание квартир.

Особенность исследования аэрации состоит в том, что она формируется объемно-планировочными, конструктивными и инженерно-техническими элементами здания. В связи с этим вопросы аэрации рассматривают такие архитектурно-строительные науки как архитектурная типология зданий, строительные конструкции, архитектурно-строительная физика, инженерное оборудование зданий. Аэрация начинает разрабатываться в архитектурных решениях композиции здания, затем проектирование аэрации продолжается в общестроительных и специальных разделах проекта (строительные конструкции, отопление, вентиляция). Системы вентиляции разделяются на естественные и механические, приточные и вытяжные, канальные и бесканальные. Аэрация одноэтажного промышленного здания заменяется расчетом двух систем естественной бесканальной вентиляции: приточной и вытяжной. Расчет аэрации жилого дома заменяется расчетом естественной канальной вытяжной системы вентиляции. Приточная система вентиляции отсутствует. Её функции выполняет инфильтрация. Однако

многие задачи аэрации не сводятся к расчету соответствующих систем вентиляции. Чтобы охарактеризовать систему, обеспечивающую аэрацию, специалисты вынуждены вводить понятия: схема воздухообмена, принцип аэрации, схема аэрационного воздухообмена, аэродинамическая система, аэрационная схема, специальная система естественной вентиляции. Это свидетельствует о необходимости формирования понятия аэрационная система. Формирование и расчет аэрационных систем базируется на трудах В.В. Батурина, Я.Э. Одельского, Н.Н. Разумова, Э.И. Реттера, Ф.Л. Серебровского, К.Ф. Фокина, И.И. Штейна, Д.Н. Яблонского и других исследователей.

Формирование понятия аэрационная система начинается при исследовании метеорологических элементов (атмосферное давление, солнечная радиация, ветер, температура и влажность воздуха), комплексных климатических характеристик (типы погоды, климатическое районирование), типологических требований к зданиям (тепловая защита зданий, воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания, воздухообмен помещений) и продолжается при исследовании процессов воздухопроницания и воздухообмена (ветровое давление, гравитационное давление, аэродинамические коэффициенты, основные и комбинированные аэрационные системы, требуемый аэрационный воздухообмен, аналитический, графический и компьютерный расчет воздухообмена аэрационной системы). В процессе анализа природно-климатических условий выявляются связи между климатическими характеристиками и отдельными типологическими элементами зданий (приемы планировки, ограждающие конструкции, санитарно-технические системы). Аэрационная система образуется планировочными, конструктивными и санитарно-техническими элементами здания (помещения квартиры, створки и форточки окон, вытяжные вентиляционные каналы). Таким образом, аэрационная система, объединяющая вышеперечисленные отдельные типологические приемы и средства, является комплексным типологическим элементом здания.

Формирование аэрационной системы многоквартирного жилого дома осуществляется в процессе проектирования секции жилого дома и разбивается на следующие этапы: формирование схемы расположения квартир в секции, формирование схемы расположения комнат в квартирах, определение размеров квартир, определение размеров секции. На каждом этапе формируются исходные условия проектирования, определяется количество и перечисляются варианты, формируются условия исключения вариантов, осуществляется сопоставление вариантов с условиями, исключающими вариант, в результате чего часть вариантов отбрасывается. Предварительно определяется число светоаэрационных ячеек секции. В секции это помещения, требующие освещения и проветривания. Светоаэрационные ячейки являются одновременно и конструктивно-планировочными ячейками. В общем случае в границах конструктивно-планировочной ячейки могут

располагаться несколько помещений квартиры. Число вариантов расположения квартир в секции относительно лестнично-лифтового узла определяется по формуле перестановок. Варианты могут быть представлены в виде планировочных схем. Планировочные схемы сопоставляются с условиями исключения вариантов, в составе которых есть требования к инсоляции и проветриванию помещений. Для вариантов, удовлетворяющих предъявляемым требованиям, формируются схемы расположения комнат в квартирах за счет их перестановок на схеме квартиры. Для схем удовлетворяющих требованиям к расположению комнат, определяются размеры квартир. Варианты размеров жилых и подсобных помещений квартиры (жилая комната, спальня, кухня) выбираются среди типологических планировочных решений жилых и подсобных помещений квартир в модульных размерах. Варианты отдельных типологических элементов подставляются в схему расположения помещений квартиры. Общее число вариантов размеров квартиры определяется по формуле умножения комбинаторики. Используя варианты комплексных типологических планировочных элементов в модульных размерах, в качестве которых выступают размеры квартир, удовлетворяющие предъявляемым требованиям, определяются размеры секции.

Особенностью аэрационной системы является большое количество аэрационных проемов и различные виды воздействий на здание (ветровое давление, гравитационное давление, совместное действие ветрового и гравитационного давления). Использование безразмерных величин (аэродинамических коэффициентов, аэротермических коэффициентов, аэрационных коэффициентов, внутреннего аэродинамического коэффициента, коэффициентов параметров аэрационных проемов, коэффициентов аэрационного воздухообмена проемов, коэффициента воздухообмена аэрационной системы) позволяют теоретические исследования, аналитические, графические, в том числе с использованием технических средств, и компьютерные расчеты аэрационных систем выполнять по единой методике, общей для всех случаев воздействий и любого количества аэрационных проемов.

#### Библиографический список

1. Иванов, М.Г. Аэрационные системы жилых зданий и пути их совершенствования / М.Г. Иванов // Улучшение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. науч. тр. – Челябинск: ЧПИ, 1987. – С. 41–46.
2. Иванов, М.Г. Автоматизированный расчет аэрационных систем вентилируемых покрытий жилых зданий: учеб. пособие / М.Г. Иванов. – Челябинск: ЧГТУ, 1992. – 29с.
3. Иванов, М.Г. Архитектурно-эстетические предпосылки формирования аэрационных систем жилых зданий / М.Г. Иванов // Проблемы градостроительства и архитектуры: Четвертые Уральские академические чтения. – Екатеринбург: УГТУ, 1999. – Вып. 2. – С. 190–192.

4. Иванов, М.Г. Архитектурно-конструктивные предпосылки формирования аэрационных систем жилых зданий / М.Г. Иванов // Вопросы планировки и застройки городов: материалы VII междунар. науч.-практ. конф.. – Пенза: ПДЗ, 2000. – С. 29–30.

5. Иванов, М.Г. Аэродинамическая характеристика аэрационных систем / М.Г. Иванов // Архитектура и современность: материалы II междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГАСА, 2007. – С. 20–21.

6. Иванов, М.Г. Архитектурно-климатические предпосылки формирования аэрационных систем жилых зданий / М.Г. Иванов // Архитектура и современность: материалы III междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГУАС, 2008. – С. 13–15.

7. Иванов, М.Г. Графический метод определения аэрации при архитектурном проектировании / М.Г. Иванов // Вопросы планировки и застройки городов: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГУАС, 2009. – С. 157–159.

8. Иванов, М.Г. Компьютерный метод определения аэрации при архитектурном проектировании / М.Г. Иванов // Вопросы планировки и застройки городов: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГУАС, 2010. – С. 153–154.