

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ НАРУЖНОГО КЛИМАТА ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ

**Федюк Р.С., Мочалов А.В.**

**Научный руководитель – доцент Баранов В.А.**

*Дальневосточный федеральный университет*

Наружный климат, тепло земли, водные ресурсы, биомасса и т.д. являются источником энергии, поэтому следует предусмотреть возможность его использования при помощи тепловых насосов солнечных коллекторов, ветроэнергетических установок и т.п.

Методической основой для исследования энергетической способности наружного климата (тепла земли, водных ресурсов и т.д.) является статистическая обработка результатов метеорологических наблюдений. Про построении математической модели совокупности показателей наружного климата можно использовать, например, вероятностный или детерминированный подходы.

Детерминированный подход основан на использовании реального сочетания совокупности показателей наружного климата каждого географического пункта за многолетний период. Выбираются ежечасные и срочные показатели климата для данного географического пункта, собранные в архивах метеостанции за много лет. Использование такой модели позволяет построить гистограмму распределения частот выходного показателя (нагрузки на систему регулирования теплового режима, температуры помещения, температуры внутреннего воздуха и т.д.), для этого на оси ординат наносят расчетные интервалы времени (шаги по времени), а на оси абсцисс – возможные (ожидаемые) значения выходного показателя. Анализ распределения частот появления выходного показателя позволяет визуально или численно оценить его обеспеченность.

При вероятностном подходе к построению математической модели совокупности показателей наружного климата изменение этих показателей является случайным процессом, причем нестационарным и многомерным. Показатели климата проявляют взаимные корреляции, как положительные, так и отрицательные. По экспериментальным данным можно построить как одномерные функции распределения показателей наружного климата, так и двумерные: температура - скорость ветра, температура – солнечная радиация, температура – относительная влажность, энтальпия наружного воздуха – солнечная радиация. Распределение повторяемостей двумерного комплекса можно представить в виде поверхности, определяемой рядом статистических характеристик. Так, поверхность, подчиняющаяся закону нормального распределения, полностью описывается пятью статистическими характеристиками: двумя средними, двумя среднеквадратичными отклонениями и коэффициентом корреляции.

Известно, что интенсивность солнечной радиации, скорость и направление ветра, температура наружного воздуха изменяются в весьма широких пределах в зависимости от географического положения, орографии, микрорельефа местности и времени года.

Воздействие наружного климата на ограждающие конструкции здания целесообразно характеризовать метеорологическим градиентом, который учитывает направление, величину и повторяемость показателей наружного климата.

Статистическая обработка наружного климата как совокупности зависимых (или независимых) случайных величин показывает, что в каждой местности для отдельных характерных периодов времени имеет место свой метеорологический градиент, оказывающий направленное воздействие на формирование теплового баланса различно ориентированных помещений, так что в результате совокупного действия ветра, солнечной радиации и температуры различно ориентированные помещения имеют существенно отличающиеся теплотепери или теплотепуступления.

Анализ графиков изменения суточных сумм прямой солнечной радиации показывает, что эти значения существенно изменяются в годовом цикле, имея обратно пропорциональную зависимость, например, для восточной и южной ориентации. Основываясь на закономерностях поступления солнечной радиации и имея в виду, что в условиях современной мировой энергетической ситуации учет наилучшим образом в тепловом балансе здания тепла солнечной радиации приводит к значительному снижению эксплуатационных затрат, ведущие архитекторы мира разработали строгие правила проектирования зданий. Во-первых, они указывают, что в условиях современного индустриального строительства высотных зданий с большими площадями остекления и легкими ограждающими конструкциями недопустимо подражать старым мастерам. Во-вторых, каждый архитектор обязан знать, что каждому фасаду здания присуща своя структура, зависящая от относительного расположения солнца, тщательно рассчитанной тепловой солнечной нагрузки на здание и требований к оптимальной естественной освещенности интерьера. Однако правила, которые разработали архитекторы, не опираются на математические расчеты, содержащие закономерности учета направленного действия солнечной радиации на тепловой баланс здания.

Анализ закономерностей поступления тепла солнечной радиации на поверхности здания открывает большие возможности для уменьшения затрат энергии на отопление помещений в холодный период года.

Анализ данных наблюдений показывает, что суточные суммы рассеянной радиации в течение года для г. Владивостока меняются от 14 до 418 кал/(см<sup>2</sup>·сут). Максимальное значение рассеянной радиации достигается в мае (198 кал/(см<sup>2</sup>·сут). В июне и июле, несмотря на увеличение продолжительности дня, она несколько уменьшается, что объясняется сплошной облачностью.

Наряду с солнечной радиацией и температурой наружного воздуха, скорость и направление ветра относятся к числу важнейших, а часто и решающих факторов, оказывающих влияние на тепловой баланс здания.

Анализ температурно-ветровых особенностей Приморского края показывает, что с одной стороны имеют место существенные колебания температуры, скорости и направления ветра в холодный и теплый периоды года, с другой стороны, имеет место ярко выраженное преобладающее направление наиболее неблагоприятных температурно-ветровых воздействий. В южных районах Дальнего Востока в отличие от большинства районов Российской Федерации низкие температуры наружного воздуха устойчиво совпадают с господствующими ветрами определенного направления.

Задачу наилучшего учета положительного и нейтрализации отрицательного воздействия климата на здание необходимо рассматривать в двух аспектах. Во-первых в части разработки методики обработки климатической информации для целей строительного проектирования. Во-вторых, в части выбора ориентации и габаритов здания, которые наилучшим образом учитывают положительное и уменьшает отрицательное воздействие наружного климата на его ограждения.

Теплоэнергетическое воздействие наружного климата на тепловой баланс здания может быть оптимизировано за счет выбора формы здания, расположения и площади заполнения световых проемов, регулирования фильтрационных потоков.