

УДК 69:551.58(035)

К ВЫБОРУ УНИВЕРСАЛЬНОГО "ТИПОВОГО ГОДА"

TO THE CHOICE OF UNIVERSAL "TYPICAL YEAR"

Н.Г. ВОЛКОВА

N.G. VOLKOVA

(Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук)
(Research Institute of Building Physics of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences)
E-mail: vngeo12@yandex.ru

Наружная среда формируется исходя из закономерностей тепловлажностного состояния воздуха, обусловленного гармоничной взаимосвязью физических процессов. Представление климатических параметров должно соответствовать реальным условиям. В связи с этим при проектировании удобнее исходить из универсального "типового года" с почасовым представлением, взаимоувязанным с метеорологическими элементами.

The exterior environment is formed, proceeding from laws heat-moisture content conditions of air caused by harmonious interrelation of physical processes. Representation of climatic parameters should correspond to real conditions. In this connection, at designing it is more convenient to start with universal "typical year", with hourly representation mutually dependental meteorological elements.

Ключевые слова: энергосбережение, долговечность ограждающих конструкций, почасовые климатические параметры.

Keywords: an energy saving, working life of non load bearing designs, hourly climatic parameters.

В связи с оценкой энергоэффективности зданий в годовом цикле возникла необходимость выбора и детализации некоторого "среднего" стандартного года [1]. Разработка норм с ежечасными значениями климатических параметров позволяет использовать детальные и достоверные климатические данные при проектировании зданий и сооружений с учетом глобального потепления климата. Типовой год позволяет в масштабах жизненного цикла эксплуатации зданий и сооружений учитывать ход изменения климатических параметров: годовой, месячный, суточный и почасовой.

Представление климатических параметров в форме типового года получило большое распространение в мировой практике [2]. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) был предложен набор данных "климатический год для энергетических расчетов". Значительный интерес представляет работа российского ученого Сотникова А.Г., в которой было предложено совмещение i-d диаграммы влажного воздуха с многообразной климатической информацией. К недостаткам данной работы можно было отнести то, что в ней не уделялось должного внимания источникам и репрезентативности исходных климатических данных.

В Своде правил СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция. СНиП 23-01-99* представлены средние месячные значения температур, а также актуальные значения других климатических характеристик, однако осредненные суточные величины не позволяют оценить специфику погодных явлений в течение отдельных суток того или иного годового периода. Суровый климат территории РФ диктует необходимость считать актуальными также переходные периоды года [3], [4]. Почасовое рассмотрение переходных процессов позволяет поновому взглянуть на тепловлажностные состояния ограждающих конструкций зданий.

В НИИСФ совместно с ГГО Воейкова были разработаны климатические нормативы для г. Москвы за 30 летний период. "Типовой" (справочный) год учитывал од-

новременное воздействие на здание отдельных параметров. Климатический массив европейского "справочного года" был сформирован в соответствии со стандартом ISO 159274. Массив элементов был составлен из основных параметров, дополнительных и справочных элементов. Основные элементы непосредственно влияли на формирование типового года и отражали наиболее представительные значения параметра за рассматриваемую временную выборку. Дополнительные элементы (ветер) участвовали в выборе месяца после окончания основной обработки и влияли на окончательный выбор. Справочные элементы (теплосодержание и влагосодержание воздуха, а также интенсивность прямой солнечной радиации, приходящей на вертикальные поверхности) не участвовали в процедуре формирования типового года и были получены пересчетом из основных элементов [5].

Ежечасные климатические параметры стандартного (среднего) года были разработаны для южной и северной части Москвы и включали следующие параметры наружного воздуха: температуру, относительную влажность, влагосодержание, барометрическое давление, энтальпию, а также скорость ветра и суммарную солнечную радиацию на горизонтальную поверхность [6]. При формировании "справочного года" было осуществлено максимальное приближение выбранного календарного месяца к результатам долгосрочных осредненных наблюдений по таким критериям, как средние значения отдельных параметров; частотное распределение этих параметров; соотношения между различными параметрами в течение каждого месяца. Однако при таком подходе может быть утрачена взаимосвязь параметров в воздушной среде. Следует отметить, что значительная часть инженерных задач обеспечения требуемого микроклимата помещений базируется на преобразовании наружного воздуха во внутреннюю среду помещения. В этом случае каждый климатический параметр имеет определенное влияние на энергетические потребности зданий. Например, влажность (скрытая теплота) не учитывается в энергетических расчетах по

отоплению зданий, но существенно влияет на холодопроизводительность систем КВ. Температура и солнечная радиация влияют на тепловой режим здания. Для ряда территорий основным из доминирующих параметров может являться солнечная радиация, для других – скорость и направление ветра. Следовательно, для различных территорий актуальные параметры могут отличаться. При осреднении отдельных климатических параметров из определенной выборки может быть утрачена физическая связь между характеристиками воздуха, которую желательно сохранять при их годовом рассмотрении. Соответствие процессов теплообмена в режиме типового года для энергосберегающих технологий и оценки долговечности ограждающих кон-

струкций делает типовой год универсальным. На формирование температур на поверхности ограждений в суточном режиме существенное влияние оказывает солнечная радиация. В зависимости от климатических условий в месте строительства здания переменное воздействие температур в дневное и ночное время суток может отрицательно сказываться на наружных слоях конструкций [7].

В НИИСФ РААСН были также подготовлены варианты типового года с учетом процессов переработки наружного воздуха и ориентированные на решение инженерных энергосберегающих технологий. Основные характеристики "типовых" годов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№	Назначение	Метеорологические параметры
1	Утилизация теплоты вытяжного воздуха, обработка приточного наружного воздуха в вентиляционной установке	Ежечасные значения температуры наружного воздуха
2	Кондиционирование воздуха, утилизация холода вытяжного воздуха	Ежечасные значения температуры и относительной влажности, а также (справочно) энтальпии и влагосодержания наружного воздуха
3	Теплопотери заглубленных в грунт частей зданий и сооружений, энергоэффективность теплонасосных установок с грунтовым теплообменником	Ежечасные значения температуры наружного воздуха, интенсивности суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность и (дополнительно) скорости ветра
4	Теплопотери и теплопоступления (в том числе от солнечной радиации) в помещение	Ежечасные значения температуры наружного воздуха, интенсивности прямой и рассеянной солнечной радиации на горизонтальную и (справочно, в печатных таблицах не показаны, имеются только в электронной версии) восемь различно ориентированных по сторонам света вертикальных поверхностей, а также (дополнительно) скорости и направления ветра
5	Энергозатраты и энергоэффективность систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, утилизации теплоты вытяжного воздуха, теплонасосных установок при совместном расчете с теплопотерями и теплопоступлениями через наружную оболочку здания с учетом тепловой инерции помещений и без	Ежечасные значения температуры, относительной влажности (справочно), энтальпии и влагосодержания наружного воздуха; интенсивности прямой и рассеянной солнечной радиации на горизонтальную и (справочно, в печатных таблицах не показаны, имеются только в электронной версии) восемь различно ориентированных по сторонам света вертикальных поверхностей, а также (дополнительно) скорости и направления ветра

Из табл. 1 следует, что пятый вариант типового года рассчитан на широкий диапазон инженерных задач и располагает большим количеством метеорологических параметров, такой год может стать универсальным.

В Ы В О Д Ы

При решении задач энергосбережения и долговечности ограждающих конструкций зданий следует учитывать годовой, месячный, суточный и почасовой ход изменения

климатических параметров, отдавая предпочтение универсальному "типовому году", в котором климатические параметры сохраняют физическую взаимосвязь между собой. В зависимости от специфических особенностей местности при расчетах параметров актуальными могут быть различные метеорологические характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Савин В.К.* Энергосбережение и климатология // АВОК. – 2016, № 2. С. 72...77.
2. *Вишневский Е.П., Чепурин Г.В., Салин М.Ю.* Расчет теплофизических характеристик атмосферного воздуха // СОК –2009, №11.
3. *Волкова Н.Г.* Динамика знакопеременной температуры наружного воздуха типового года. Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции ТГВ. – М. ^ МГСУ. – 2015. С. 70...76.
4. *Волкова Н.Г.* Об устранении теплового дискомфорта помещений в переходные периоды года // Архитектура и строительство. – 2014, № 3. С. 93...96.
5. *Малявина Е.Г., Иванов Д.С., Журавлев П.А., Крючкова О.Ю.* Детали в разработке климатической информации специализированного "типового года" // Жилищное строительство. – 2013, №6. С. 36...38.
6. *ipso.ru>files/tom -1pdf.* Изменение № 1 СП 131.13330.2012 (Продолжение изменения №1 к СП 131.13330.2012 "Строительная климатология"). Приложение В. Климатические параметры для Москвы (север) и Новой Москвы.

7. *Умнякова Н.П.* Элементы навесных вентилируемых фасадов, определяющие их теплозащитные качества // Архитектура и строительство. – 2009, № 5. С. 372...380.

REFERENCES

1. Savin V.K. Jenergosberezhenie i klimatologija // AVOK. – 2016, № 2. S. 72...77.
2. Vishnevskij E.P., Chepurin G.V., Salin M.Ju. Raschet teplofizicheskikh harakteristik atmosfernogo vozduha // SOK –2009, №11.
3. Volkova N.G. Dinamika znakoperemennoj temperatury naruzhnogo vozduha tipovogo goda. Teoreticheskie osnovy teplogazosnabzhenija i ventiljacii TGV. – M. ^ MGSU. – 2015. S. 70...76.
4. Volkova N.G. Ob ustranении teplovo go diskomforta pomeshhenij v perehodnye periody goda // Arhitektura i stroitel'stvo. – 2014, № 3. S. 93...96.
5. Maljavina E.G., Ivanov D.S., Zhuravlev P.A., Krjuchkova O.Ju. Detali v razrabotke klimaticheskoj informacii specializirovannogo "tipovogo goda" // Zhi-lishhnoe stroitel'stvo. – 2013, №6. S. 36...38.
6. ipso.ru>files/tom -1pdf. Izmenenie № 1 SP 131.13330.2012 (Prodolzhenie izmenenija №1 k SP 131.13330.2012 "Stroitel'naja klimatologija"). Prilo-zhenie V. Klimaticheskie parametry dlja Moskvyy (sever) i Novoj Moskvyy.
7. Umnyakova N.P. Jelementy navesnyh ventili-ruemyh fasadov, opredel'jajushhie ih teplozashhitnye kachestva // Arhitektura i stroitel'stvo. – 2009, № 5. S.372...380.

Рекомендована Ученым советом НИИСФ РААСН. Поступила 03.04.17.