

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАССИВНЫХ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ

ЖАРИЯЛАНДЫ
25.05.2022

СІЛТЕМЕ
<https://bilimger.kz/121917/>

Расчет пассивных систем представляет весьма сложную задачу, поскольку объектом расчета является задание в целом при постоянно изменяющихся внешних условиях в суточном и годовом цикле. При расчете пассивных систем приходится рассматривать две задачи, одна из которых состоит в аппроксимации краевых условий по многолетней климатической информации в данном пункте, а другая – в определении теплопередачи в конструкциях задания.

В настоящее время для расчёта объектов с ПССО предлагаются различные подходы и методы расчета, которые можно с небольшой долей условности разделить на три группы.

К первой из них относятся простейшие способы расчета, основанные на подсчёте прихода солнечной радиации к вертикальным или наклонным стенкам, играющим роль приемников радиации, и последующем умножении поглощённого стенкой количества солнечной радиации на один или несколько эмпирических коэффициентов для определения полезно используемой теплоты.

Другой подход состоит в расчёте температурного режима остекленной коллекторно-аккумулирующей стенки при заданной температуре внутри помещения без учёта одновременной связи с объектом (зданием) в целом.

Оба эти способы расчета весьма приближенные и не отражают существа процессов распределения тепла в системе в целом.

Третий подход состоит в подробном математическом описании нестационарных процессов передачи тепла в коллекторное аккумулирующей стенке, объеме здания и его строительных и ограждающих конструкциях. Система дифференциальных уравнений в этом случае весьма сложная, хотя ее решение с помощью современной вычислительной техники принципиально возможно. По таким моделям можно получать как текущие, так и интегральные значения параметров, однако сложность данных моделей делает их применение в проектной практике вряд ли осуществимым.

Очевидно, что наибольший интерес представляют не текущие значения параметров при любом способе задания временных изменений внешних факторов, а интегральные (за месяц или отопительные периоды), т.е. те, которые, в конечном счете, определяют технико-экономические показатели системы. В качестве интегрального может быть использован коэффициент замещения нагрузки, т.е. отношение полезного тепла, выработанного ПССО за некоторый период (месяц, отопительный сезон), к тепловой нагрузке здания за этот период. Именно этот параметр определяет эффективность и экономичность той или иной рассматриваемой ПССО, а, следовательно, эффективность и целесообразность (или нецелесообразность) ее реализации.

С этой точки зрения, текущие значения параметров существенного интереса не представляют, тем более, что дублирующая отопительная система, использующая какой-либо из традиционных источников энергии, в любом случае, должна быть рассчитана на покрытие максимальной отопительной нагрузки.

Наиболее широкое применение при расчете ПССО получили SLR и U-U-методы. SLR метод позволяет определить поглощенную за месяц энергию по данным о суточном поступлении суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность.

U-U метод- «Метод недоиспользования», который в литературе известен также, как Ф-метод, предполагает аналитическое рассмотрение радиации: разделение суммарной радиации на прямую и рассеянную, пересчет данных на вертикальную и рассеянную, пересчет данных на вертикальную поверхность, при этом обе затем добавляется отраженная радиация и, наконец, применяется осреднение коэффициентов пропускания и поглощения.

Нашедший в нашей стране наиболее широкое применение «Метод балансов энергии» (БЭ-метод) основан на определении теплоты солнечной радиации, поступающей в помещение через остекление и поглощенной единицей поверхности стены-теплоприемника (стены Тромба- Мишеля) в течение каждого расчетного месяца. БЭ - метод позволяет учесть ряд конструктивных особенностей ПССО: ориентацию тепловоспринимающей поверхности, конструктивные особенности элементов системы (вынос солнцезащитного козырька, конструкцию переплетов остекления, размеры отверстий и. т. п.) более точен и универсален, чем рассмотренные выше SLR и U-U методы. Однако при его реализации требуется определять множество параметров и коэффициентов с помощью таблиц и номограмм, что крайне затрудняет использование ПЭВМ для его реализации, а также для выполнения технико-экономических расчетов и поиска оптимальных параметров ПССО.

Наиболее точным и легко реализуемым для расчета на ПЭВМ представляется «Метод дополнительной энергии» (ДЭ - метод). В соответствии с этим методом дополнительное среднемесячное количество тепла определяется в зависимости от конструктивных

особенностей здания и среднемесячных значений метеорологических данных. Потребность в таком тепле выявляется по двум теоретическим пределам, соответствующим нулевой или бесконечно большой теплоёмкости здания. При нулевой теплоёмкости весь приток солнечной энергии (исключая потери), превышающий тепловую нагрузку, который в данный момент не используется, должен спрашиваться.

При бесконечной теплоёмкости всё тепло (исключая потери) может быть аккумулировано зданием и использоваться в зависимости от потребности. Действительное количество дополнительной энергии определяется с учётом этих двух предельных значений с помощью соответствующих расчётов по эмпирическим соотношениям.

Ассистент профессора, магистр кафедры «Энергетика и транспорт»

КУТИ им. Ш.Есенова Хайрушева Аурика Алимжановна,

студент ОП 6В07106 - «Электроэнергетика»

Шереметцев Родион Вячеславович

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.