

Литература

1. Звонарев, С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие/ С.В. Звонарев.- Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2019-112с.
2. Сигнатурный анализ цифровых устройств [Электронный ресурс] —Режим доступа:<https://cyberpedia.su/>(дата обращения 01.05.2024)
3. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. — Л.: Энергоатом-издат. Ленингр. отделение, 1986.-280с.: ил.

УДК 621.311

ВЛИЯНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ НА ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Неверович Д.А, Тихонков А.М

Научный руководитель – Бань Л.В., старший преподаватель

Важнейшую роль в прогнозировании тепловой нагрузки энергосистемы Республики Беларусь играют математические расчеты. С помощью них можно точнее рассчитать потребности в тепле и охлаждении, а также энергетические затраты системы, это сильно влияет на ее эффективность и экономику. Необходимое для поддержания комфортной температуры в помещениях, где находятся люди, определяется с помощью расчета тепловой нагрузки объекта.

Проведя анализ веб-данных, мы выявили 5 основных аспектов, влияющих на прогнозирование тепловой нагрузки энергосистемы Республики Беларусь с помощью математических расчетов.

1. Оптимизация работы системы теплоснабжения:

Благодаря математическим расчетам можно оптимизировать функционирование системы теплоснабжения по средствам определения подходящих параметров, например таких как более эффективное распределение тепловых нагрузок между разными источниками тепла, наилучшие режимы работы котельных и сетей теплоснабжения. Именно это способствует повышению эффективности энергетической системы и снижению затрат на топливо.

2. Прогнозирование потребления тепла:

Использование математических моделей способствует более точному прогнозированию потребления тепла различными секторами экономики, включая жилой сектор, коммерческие предприятия и промышленность. Это даёт энергосистеме возможность точнейшего планирования и

распределения производства и поставок тепла, основываясь на предполагаемые потребности.

3. Оценка энергетической эффективности зданий:

Точные расчеты помогают в оценке энергетической эффективности зданий и в определении потенциала для улучшения. Путем оценки теплопотерь через ограждающие конструкции, эффективности систем отопления и вентиляции, а также других факторов выявляются проблемные зоны и разрабатываются меры по повышению энергоэффективности зданий.

4. Планирование инфраструктуры теплоснабжения:

Важную роль в планировании инфраструктуры теплоснабжения, включая сети теплоснабжения и распределительные станции и играют математические расчеты. Анализ тепловых потерь, гидравлических характеристик системы и других параметров помогает определить более оптимальную конфигурацию инфраструктуры, в конечном итоге это влияет на эффективность и экономическую эффективность эксплуатации системы.

5. Учет климатических условий:

Во время использования математических моделей системы могут учитываться различные климатические факторы, включая среднюю температуру, влажность и солнечную радиацию. Что позволяет точнее прогнозировать тепловую нагрузку на систему в различные временные периоды. Данный подход играет ключевую роль в планировании и оптимизации работы системы в зависимости от сезонных изменений климата.

Для рассмотрения на наглядном примере был взят расчетный график суточной тепловой нагрузки предприятий Республики Беларусь:

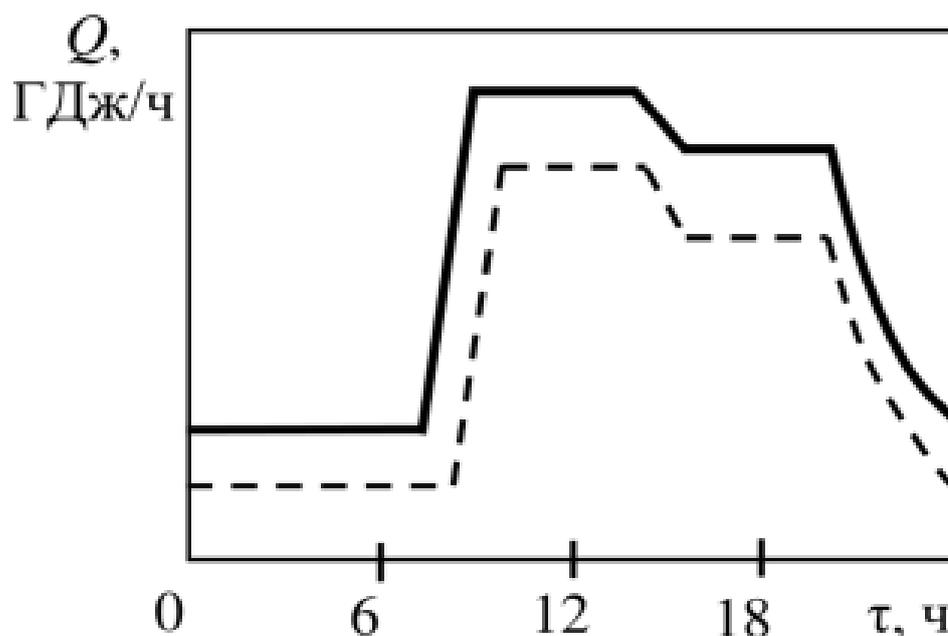


Рис.1. Расчетный график суточной тепловой нагрузки предприятий

Расчет тепловых нагрузок выполняется с учетом следующих факторов: вид здания: жилое, производственное, общественное, количество этажей, и т.п.; размеры ограждающих наружных конструкций (стены, пол, кровля); размеры архитектурных проемов (двери, окна, балконы, фонари); температура в помещениях; вид и состав наружных ограждений: тип материалов, толщина; точки разбора горячей воды; режим работы и количество людей; нормативные/фактические расходы тепла, технологические потребители и их свойства.

Составление данного графика производится по формуле:

$$Q = U * A * \Delta T$$

где:

Q - тепловая базовая нагрузка (тепловая мощность) системы (Вт или кВт);

U - коэффициент теплопередачи, который учитывает теплопотери через стены, окна, потолок и другие элементы здания, выраженный (Вт/м²);

A - площадь поверхности, через которую происходит потеря тепла (м²);

ΔT - разница между наружной температурой и требуемой температурой в помещении (°C).

Коэффициент теплопередачи (U) включает в себя различные компоненты, такие как коэффициенты теплопроводности материалов, толщину стен, тип окон и дверей и другие факторы, которые влияют на потери тепла.

Таким образом можно сделать вывод, что математические расчеты позволяют энергосистеме Республики Беларусь более эффективно прогнозировать и управлять тепловой нагрузкой, улучшая энергетическую эффективность, снижая затраты на энергию и оптимизируя работу системы теплоснабжения. Они выполняют важную роль в планировании инфраструктуры, определении потребностей в тепле и охлаждении, а также в оценке и улучшении энергоэффективности зданий.

Литература

1. Швецов, В.А., Салуников, О.Н. (2011). Теплоснабжение: Учебник. Издательство Лань. ISBN: 978-5-8114-0980-5.
2. Балабанов, В.И., Кузнецов, В.А. (2015). Теплопередача: Учебник для вузов. Издательство Лань. ISBN: 978-5-8114-2739-8.
3. Жукова, И.А., Кравченко, О.И. (2019). Математическое моделирование теплообмена в энергосистемах. Издательство УРСС. ISBN: 978-5-9710-4966-0.
4. Коваленко, В.И., Криволапова, О.В., Хлебников, В.М. Математическое моделирование тепловых процессов в энергетических системах. – Минск: БГУ, 2012.

5. Кузнецов, С.М., Лукьянов, А.В., Черненко, О.В. (2018). Математическое моделирование тепловых процессов в энергосистемах. Издательство УРСС. ISBN: 978-5-9710-4364-4.

УДК 530.1+53; 51

О ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТИ И КОНСТРУКТИВНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ИНВАРИАНТНОСТИ, СИММЕТРИИ И ОТНОШЕНИИ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Н. Д. Рудаков, И. Г. Черенкевич

Научный руководитель – Н. Н. Роговцов, д.ф.-м.н., профессор

Представления об инвариантности, симметрии и отношении эквивалентности используются в явной и неявной формах и практически во все сферы человеческой деятельности. Они, по сути, являются фундаментом многочисленных идей и их конструктивных реализаций в математике, физике, химии, биологии и искусстве. Выделение в иногда кажущемся хаосе мира явлений и событий определенных элементов красоты и гармонии, на базе которых в течение достаточного длительного временного промежутка сформировались абстрактные идеи о красоте и симметрии, объективно можно рассматривать в качестве одного из эпохальных достижений человечества. Несмотря на свою абстрактность, указанные выше представления привели в XIX – XX веках к одним из наиболее грандиозных изменений в различных областях естествознания. Это в свою очередь за указанный период времени привело ко многим выдающимся научно-техническим достижениям, которые существенно преобразовали в глобальном масштабе человеческую цивилизацию. Следует особо отметить, что многие исходные идеи и их реализации, относящиеся к понятиям эквивалентности, инвариантности, симметрии и гармонии были высказаны, развиты и использованы наиболее интеллектуальными представителями человечества, ещё начиная с эпох позднего палеолита и бронзового века.

Материальными свидетельствами этого служат артефакты, которые представляют собой лунные и солнечно-лунные календари, зафиксированные на костях животных, руины архитектурных построек древних цивилизаций и некоторые инструменты, сделанные из бронзы. После наступления эпохи железного века (около 3-х тысяч лет тому назад) в странах Древнего Востока, Древней Греции и Римской Империи были построены великолепные архитектурные сооружения и развиты уникальные ремесла (в частности, производство ковров), которые напрямую связаны с понятием симметрия. Одним из многих открытий Древних Греков