

Разаков М.А.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАБОТЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», ассистент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет", аспирант.

Аннотация. В работе рассмотрены основные направления современных исследований в области обеспечения тепловой энергией городов. Представлены особенности систем теплоснабжения с применением автоматизированных систем управления и мониторинга. Приведена особенность расчета удельного теплопотребления инженерных систем поддержания микроклимата здания по универсальной методике.

Ключевые слова: система теплоснабжения; моделирование; гидравлические режимы; потребители-абоненты; тепловая энергия; авария.

Сегодня город это место, где происходят различные процессы, связанные с человеком. Условия в которых человек совершает свою деятельность очень важны и их необходимо обеспечивать с помощью различных инженерных систем. К одним из важных показателей комфорта места, где происходит жизнедеятельность человека, является тепловая комфортность. Для её обеспечения необходимо качественное обслуживание системы теплоснабжения города. Современные исследования в области теплоснабжения городской среды можно разделить на 4 направления:

1. Обеспечение системы теплоснабжения автоматизированными системами управления и мониторинга (АСУиМ) и их влияние на надежность системы [1-5];
2. Разработка математического аппарата для прогнозирования гидравлических режимов работы системы теплоснабжения [6-10];
3. Повышение надежности системы теплоснабжения с помощью новых способов организации и создание моделей прогнозирования аварийных режимов работы элементов теплоснабжения [11-14];
4. Создание новых и альтернативных методов и способов диагностики различных элементов системы теплоснабжения [15-18];

Необходимо отметить, что направления исследований сопровождаются эмпирическими результатами, полученными на реальных объектах (районах, микрорайонах и т.п.). Развитие городской среды сильно влияет на систему теплоснабжения, усложняя гидравлические режимы и повышая вероятность возникновения аварийных ситуаций. Несмотря на то, что АСУиМ с одной стороны облегчают контроль и управление системой теплоснабжения, с другой стороны данные системы повышают аварийность системы из-за большего количества элементов регулирования. Также для обслуживания современных систем теплоснабжения необходима и более широкая подготовка специалистов.

Текущие модели прогнозирования как аварийных, так и обычных режимов работы основываются только для узкого числа видов абонентов (в основном жилые многоквартирные дома) и определенных климатических (умеренный климатический пояс) и гидравлических условий. Аварийные режимы не учитывают сезонные изменения

химического состава источников водоснабжения или изменения химического состава теплоносителя в системе теплоснабжения и многие другие факторы.

Одной из важных проблем остается изменение гидравлических режимов в системе теплоснабжения, вследствие, подключения новых теплопотребляющих абонентов или изменении потребления тепловой энергии у действующих потребителей. Последние виды абонентов могут возникать, например, из-за изменения в нормативных документах. В Российской Федерации данный факт связан с внедрением новых норм по тепловой защите для гражданских зданий (СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»). Новые абоненты могут быть современные предприятия промышленного или гражданского назначения, поэтому их прогнозирование является сложной задачей для действующих инженеров-проектировщиков. В Российской Федерации проектирование тепловой защиты зданий для промышленного назначения дополнительно усложняется отсутствием нормативно-правовой базы для данных типов зданий и сооружений.

В отечественной нормативно-правовой базе прошлых лет существовали ведомственные строительные нормы (ВСН), которые сейчас являются недействующими. В них приводились удельные показатели, отнесенные к единице продукции предприятий. Современные компании стремятся к multifunctional деятельности, что тоже усложняет процесс проектирования теплопотребляющих инженерных систем и делает данные показатели не актуальными. Поэтому необходима типизация энергетических (в области теплопотребления) потребителей по обобщенным показателям. Например — теплопотребление инженерных систем поддержания микроклимата отнесенному к внешнему объёму здания или сооружения. Данный метод впервые был разработан проф. В.М. Чаплиным в начале XX века. Сегодня данный метод активно развивается В.И. Прохоровым и рядом других авторов. [19-21]. Также необходимы исследования современных теплопотребляющих технологических процессов. В первичном варианте возможно частичное использование ВСН последних изданий или обязательная разработка технических условий (ТУ) для каждого предприятия.

Заключение. Для точного моделирования и проектирования систем теплоснабжения необходима типизация всех видов абонентов гражданского и промышленного назначения, а также исследование прочих факторов влияющих на тепловые и гидравлические режимы работы.

Список использованных источников:

1. Гревенюк, Г. Г. Математическое моделирование как инструмент поддержки принятия решений в задачах управления теплоснабжением города / Г. Г. Гревенюк // Автоматика и телемеханика. – 2006. – № 5. – С. 142-150.
2. Повышение эффективности эксплуатации систем централизованного теплоснабжения на основе применения информационной системы мониторинга тепловых сетей / С. В. Косяков, А. М. Садыков, В. В. Сенников, В. В. Смирнов // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2018. – № 2. – С. 57-66. – DOI 10.17588/2072-2672.2018.2.057-066.
3. Разработка автоматизированной системы физико-химического контроля теплоносителя в системе ТЭС - закрытая тепловая сеть / Н. Д. Чичирова, А. А. Чичиров, А. И. Ляпин, Д. Ю. Матвеев // Труды Академэнерго. – 2010. – № 2.
4. Reliability monitoring of heat supply networks / V. N. Melkumov, S. N. Kuznetsov, K. A. Sklyarov, A. A. Gorskih // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. – 2011. – No 1(9). – P. 42-49.

5. Agaev, N. B. Using a Fuzzy Prognostic Model in the Operative-Dispatch Analysis of Heat-Supply Systems' Operation / N. B. Agaev, R. J. Abdullaev // *Thermal Engineering*. – 2020. – Vol. 67. – No 9. – P. 680-683. – DOI 10.1134/S0040601520090013.
6. Збараз, Л. И. Математическое моделирование и оптимизация работы тепловых сетей с учётом тепловых потерь / Л. И. Збараз, В. Г. Павлова // *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. – 2016. – № 8(221). – С. 42-50.
7. Определение параметров тепловой сети микрорайона на основе комплексной адаптивной модели / О. В. Алексенко, В. Г. Неня, Ю. В. Парфененко, М. М. Проклова // *Вестник Херсонского национального технического университета*. – 2014. – № 3(50). – С. 108-113.
8. Development of a method for calculating high-dimension heat networks / V. Y. Volkov, A. A. Krutikov, A. V. Nikolaeva, A. P. Skibin // *Thermal Engineering*. – 2014. – Vol. 61. – No 11. – P. 836-843. – DOI 10.1134/S0040601514110123.
9. Zhukov, B. V. Simulation of operating conditions of steam pipes in heating networks at lowered heat loads / B. V. Zhukov, N. N. Elin // *Thermal Engineering*. – 2000. – Vol. 47. – No 12. – P. 1106-1109.
10. Калабин, Д. А. Компьютерное моделирование и натурные замеры потокораспределения действующей тепловой сети / Д. А. Калабин, А. Ю. Липовка, Ю. Л. Липовка // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. – 2021. – Т. 25. – № 1(156). – С. 44-56. – DOI 10.21285/1814-3520-2021-1-44-56.
11. Умбрасас, М. Р. А. О развитии гидравлического удара в централизованных системах теплоснабжения при аварийном останове сетевых насосов / М. Р. А. Умбрасас, А. Г. Филонов, А. П. Бич // *Известия КГТУ*. – 2014. – № 35. – С. 201-208.
12. Прогнозирование параметров отказов элементов тепловых сетей методом авторегрессивного интегрированного скользящего среднего / В. Н. Мелькумов, С. Н. Кузнецов, Р. Н. Кузнецов, А. А. Горских // *Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура*. – 2009. – № 4(16). – С. 28-32.
13. Малая, Э. М. Оптимизация температурных и гидравлических параметров тепловых сетей / Э. М. Малая, А. В. Спирин, С. Г. Культияев // *Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура*. – 2011. – № 3(23). – С. 24-33.
14. Колосов, М. В. Определение оптимального срока замены трубопроводов / М. В. Колосов, Ю. Л. Липовка // *Надежность и безопасность энергетики*. – 2021. – Т. 14. – № 4. – С. 174-179. – DOI 10.24223/1999-5555-2021-14-4-174-179.
15. Моделирование и оптимизация радиальных тепловых сетей с учетом параметров надежности / Б. Н. Курицын, А. В. Спирин, С. А. Сергеева, Э. М. Малая // *Приволжский научный журнал*. – 2010. – № 1(13). – С. 46-52.
16. Половников, В. Ю. Анализ тепловых потерь запорной арматуры тепловых сетей / В. Ю. Половников // *Промышленная энергетика*. – 2017. – № 4. – С. 40-42.
17. Киселева, И. И. Применение ультразвуковой диагностики в энергетических обследованиях тепловых сетей / И. И. Киселева, А. Н. Кудряшов, Н. Е. Буйнов // *Вестник Иркутского государственного технического университета*. – 2016. – № 4(111). – С. 118-125. – DOI 10.21285/1814-3520-2016-4-118-125.
18. Novitskii, N. N. Investigation of Active Identification Methods for Thermohydraulic Testing of Heat Networks / N. N. Novitskii, O. A. Grebneva, V. V. Tokarev // *Thermal Engineering*. – 2018. – Vol. 65. – No 7. – P. 453-461. – DOI 10.1134/S0040601518070066.

19. Prokhorov, V. Method of systematic determination of specific thermal characteristics of building / V. Prokhorov // MATEC Web of Conferences : 5th International Scientific Conference on Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education, IPICSE 2016, Moscow, 16–17 октября 2016 года. – Moscow: EDP Sciences, 2016. – P. 04068. – DOI 10.1051/matecconf/20168604068.
20. Prokhorov, V. I. Calculation method of heat consumption for buildings life support systems / V. I. Prokhorov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : 21, Construction - The Formation of Living Environment, Moscow, 25–27 апреля 2018 года. – Moscow, 2018. – P. 022023. – DOI 10.1088/1757-899X/365/2/022023.
21. Прохоров, В. И. Удельная тепловая характеристика здания для различных теплотребляющих систем жизнеобеспечения / В. И. Прохоров, А. П. Латушкин // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 11. – С. 72-75.

Гараханова Г.А., Назлиева М.Д., Худайбердыев А.Р., Давронбеков Н.Д.

АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТУРКМЕНИСТАНА

Государственный Энергетический Институт Туркменистана. Преподаватель, студенты.

Исследование вопросов развития энергосистем становится все более актуальным, это происходит в связи с глобализацией энергетики и объединением энергетических рынков. Изменения в производстве, распределении и потреблении энергии в контексте интеграции влияют на такое качество энергоснабжения, как стабильность. В настоящее время высока потребность в совершенствовании методологии управления развитием энергосистем, причиной этого является либерализация энергетических рынков, она должна быть основана на рациональном сочетании государственного регулирования отрасли и рыночных механизмов.

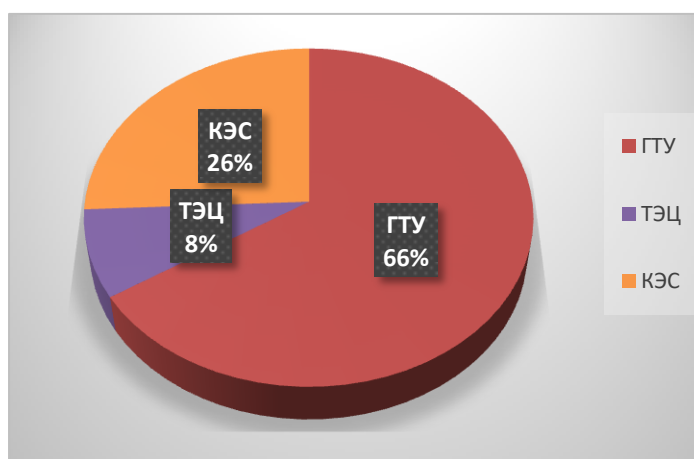


Рисунок 1 – Доля полезного отпуска электроэнергии, генерируемой на электрических станциях за 2021 год

В настоящее время в Туркменистане действуют 12 государственных электростанций и одна гидроэлектростанция, ставшая своеобразным музеем энергетической отрасли страны. Общая установленная мощность всех