

УДК 621.1.669

Н. Д. Хомаров

Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар)

E-mail: ice_gok@mail.ru

Система автоматического регулирования теплоснабжения корпуса № 1 Инновационного Евразийского университета

Аннотация. В статье приведен тепловой расчет системы отопления здания четырехэтажного учебного корпуса № 1 Евразийского Инновационного университета. Данные приведены за период с 1 декабря по 28 февраля для трех сезонов: 2013–2014, 2014–2015, 2015–2016 г.г. На основе теплового расчета были построены графики фактического и расчетного теплопотребления за период с 1.12. по 28.02 для трех сезонов (2013–2014, 2014–2015, 2015–2016 г.г.). На данных графиках хорошо заметна разница между двумя величинами. Как показал расчет, в среднем разница составила 13,02 % от фактического теплопотребления.

Ключевые слова: теплопотребление, планирование эксперимента, теплоизоляционный материал

В настоящее время человечество всего мира озабочено одной проблемой: как сберечь энергоресурсы планеты? После ряда исследований было доказано, что многие потребляемые нами, полезные ископаемые относятся к невозобновляемым. Поэтому сегодня приоритетным направлением является разработка и внедрение энергосберегающих технологий во все сферы деятельности человека. Одним из таких направлений энергосбережения является разработка и внедрение автоматической системы местного регулирования теплового потока в административно-общественных и производственных зданиях [1].

Автоматизированная система управления (сокращённо АСУ) – комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т.п. Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая», подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации [2].

Применение систем автоматического регулирования отпуска тепла по температуре наружного воздуха непосредственно в тепловом пункте здания дает экономию в потреблении тепла на уровне 16–30 %. Применение радиаторных термостатических клапанов может уменьшить потребление тепла еще на 6–7 % (в дополнение к автоматике на тепловом пункте). При этом ни в коей мере не умаляется значение регулирования в централизованной системе теплоснабжения, сложившейся в большинстве городов Казахстана.

Снижение потребления тепла зданием при применении вышеуказанной автоматики происходит за счет четырех факторов:

- автоматического учета регулятором суточной неравномерности температуры наружного воздуха – 6–7 % экономии;
- возможности принудительного снижения отпуска тепла в определенное время суток (в ночное время для жилых и офисных зданий, в выходные дни для офисных зданий) – 4–7 % экономии;
- компенсации существующего «перетопа» в осенний и весенний периоды – 4–6 % экономии;
- возможности точной настройки величины получаемого тепла с учетом действительных, а не расчетных теплопотерь – 6–16 % экономии.

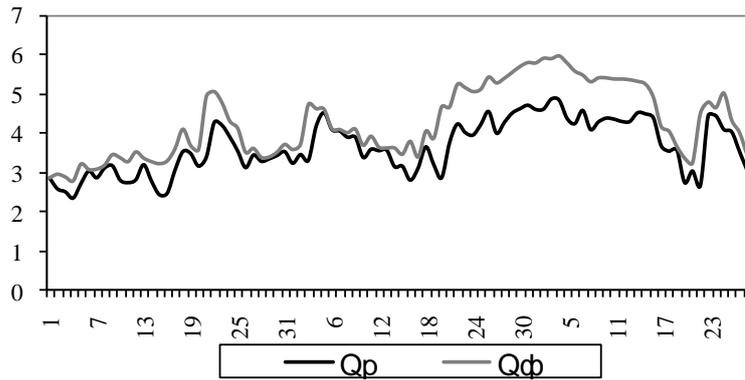
За последние годы применение тех или иных систем регулирования потребления тепла при новом строительстве или реконструкции существующих объектов стало практически нормой. Под выражением «практически норма» следует понимать не только наличие соответствующих нормативных актов, но и реальное осознание ответственными лицами (администрациями разных уровней, застройщиками и заказчиками нового строительства, представителями владельцев объектов, а также непосредственно самими будущими жильцами) необходимости применения каких-либо мероприятий по уменьшению (регулированию) потребления тепловой энергии для нужд отопления [2].

В последние годы административно-общественные и производственные здания переходят на автоматизированные системы управления по следующим причинам:

- стремление улучшить тепловой поток и сделать процессы управления максимально точными и прозрачными;
- создание единого информационного пространства;
- повышение эффективности работы персонала [3].

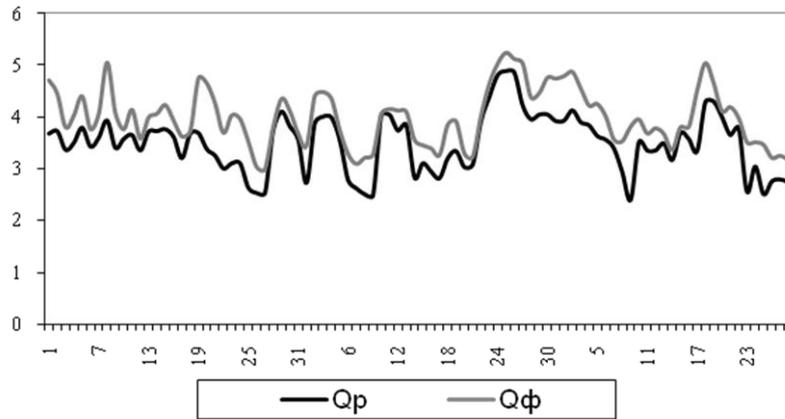
В данной статье рассматривается возможность создания автоматической системы регулирования на примере корпуса № 1 Инновационного Евразийского университета. Был проведен тепловой расчет, на основе которого были построены графики фактического и расчетного теплопотребления за период с 1.12.

по 28.02 для трех сезонов (2013–2014, 2014–2015, 2015–2016 г.г.), они приведены на рисунках 1, 2, 3. На данных графиках хорошо заметна разница между двумя величинами.



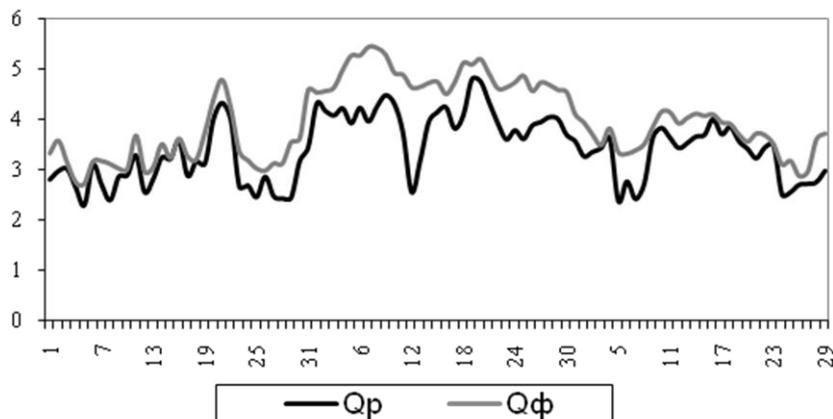
Q_p – расчетное теплотребление;
 Q_f – фактическое теплотребление.

Рисунок 1 – Потребление тепла четырехэтажным корпусом № 1 ИнЕУ с 1 декабря 2013 г. по 28 февраля 2014 г. без учета дежурного режима



Q_p – расчетное теплотребление;
 Q_f – фактическое теплотребление.

Рисунок 2 – Потребление тепла четырехэтажным корпусом № 1 ИнЕУ с 1 декабря 2014 г. по 28 февраля 2015 г. без учета дежурного режима



Q_p – расчетное теплотребление;
 Q_f – фактическое теплотребление.

Рисунок 3 – Потребление тепла четырехэтажным корпусом № 1 ИнЕУ с 1 декабря 2015 г. по 29 февраля 2016 г. без учета дежурного режима

В таблице 1 указан перерасход тепловой энергии на отопление по сезонам (01.01–28.02).

Таблица 1 – Перерасход тепловой энергии

Отопительный сезон	Избыточное теплопотребление, МДж/сут	Избыточное теплопотребление, % в сутки
2013–2014 г.г.	2,6	13,65
2014–2015 г.г.	2,06	12,33
2015–2016 г.г.	2,35	13,72
Итого в среднем за 3 года:	2,34	13,23

Как показал расчет, в среднем разница между фактическим и расчетным теплопотреблением составила 13,23 % от фактического теплопотребления. Расчетное теплопотребление приведено без учета дежурного режима, в котором теплопотребление уменьшается. Если учитывать условия дежурного режима, то разница станет еще больше.

Особенность этих типов зданий заключается в том, что нормируемые значения температуры воздуха в помещениях рекомендуется поддерживать только в рабочее время, а во вне рабочее время и выходные дни можно поддерживать режим пониженной температуры воздуха в помещениях, но не ниже + 5 °С, с восстановлением нормируемых температур к началу работы. Назовем такой режим отопления дежурным режимом.

В рабочее время система работает следующим образом. Если в здании установлены, например, батарейные терморегуляторы на нагревательных приборах, то при повышении температуры воздуха в помещениях больше оптимальных значений потребитель уменьшает расход воды через отопительные приборы, тем самым увеличивается гидравлическое сопротивление системы отопления.

В дежурном режиме (во вне рабочее время) на задатчике устанавливается разность температур, соответствующая тепловой нагрузке в дежурном режиме с учетом защиты от промерзания воды в трубопроводах отопления. При включении дежурного режима регулятор закрывает подачу сетевой воды до определенной величины, и за счет работы насоса обеспечивается циркуляция воды в системе отопления здания.

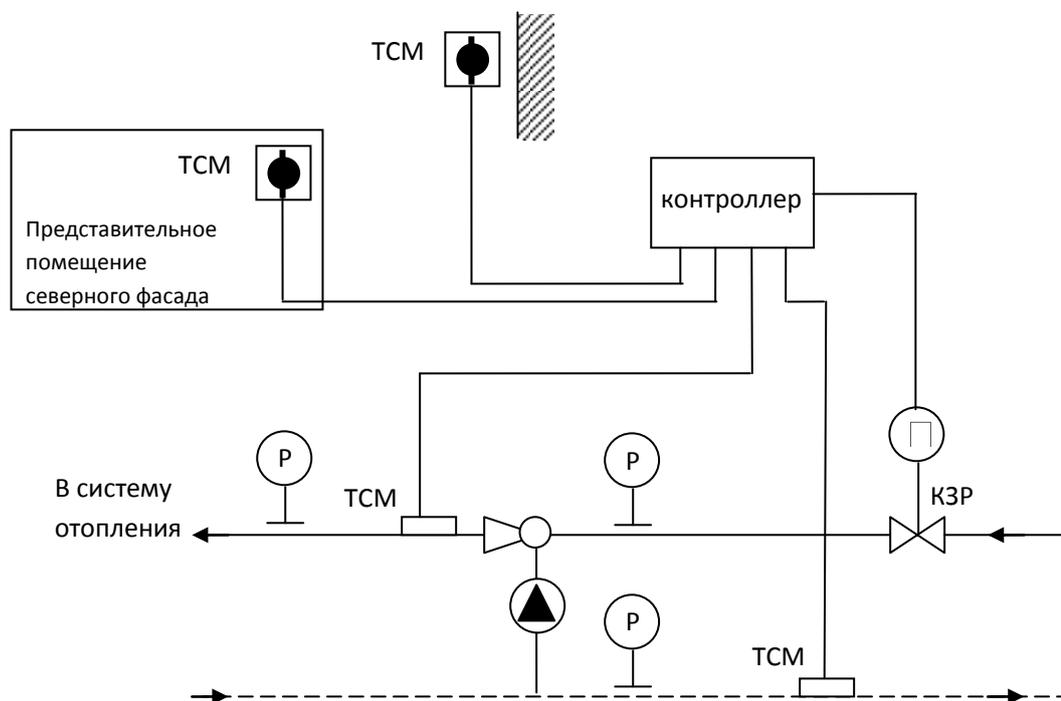


Рисунок 4 – Схема проектируемой автоматической системы дежурного отопления учебного корпуса № 1 Инновационного Евразийского университета

Автоматическая система регулирования теплового потока основана на контроллере для регулирования температуры ТРМ32 – ЦЦ4. На вход контроллера поступает информация о текущих значениях температур наружного воздуха, воздуха в представительных помещениях восточного и западного фасадов (для соответствующей Автоматической системы регулирования теплового потока),

а также температур теплоносителя в подающем трубопроводе после узла смешения и в обратном трубопроводе. В качестве датчиков температуры использованы медные термометры сопротивления ТСМ 50М. Исполнительными механизмами служат седельные регулируемые гидроклапаны с электромеханическим приводом КЗР.

Основные требования к автоматическим системам местного регулирования в централизованных системах теплоснабжения:

- поддержание заданного расхода воды на всех участках системы отопления во всех режимах регулирования, для систем с постоянным нерегулируемым гидравлическим сопротивлением системы отопления (наша исследуемая система) это требование сводится к задаче поддержания расчетного располагаемого напора после зоны смешения;

- регулирование теплового потока должно производиться за счет изменения температуры воды до зоны смешения за счет регулирования коэффициента смешения;

- автоматическое переключение режимов регулирования по заданной программе, защита системы отопления от промерзания;

- непрерывное поддержание нагрузки отопления пропорционально изменяющейся температуре наружного воздуха [1].

Эти требования в полной мере можно удовлетворить при проектировании автоматической системы регулирования теплового потока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шупеева Ш.М., Чернетченко Г.Б. К вопросу об энергосбережении // Материалы международной научно-практической конференции, г. Омск. – Омск: ОмГТУ, 2011. – С. 68–70.

2 Сафонов А.П. Автоматизация систем централизованного теплоснабжения. – М.: Энергия, 1974. – С. 272.

3 Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. – М.: Колос, 2002. – С. 6–10.

REFERENCES

1 Shupeeva Sh. M., Chernetchenko G.B. K voprosu ob energosberezenii // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-practicheskoy konferencii, g. Omsk. – Omsk: OmGTU, 2011. – S. 68–70.

2 Safonov A.P. Avtomatizaciya system centralizovannogo teplosnabzheniya. – M.: Energiya, 1974. – S. 272.

3 Borodin I.F., Sudnik Y.A. Avtomatizaciya technologiceskich processov. – M.: Kolos, 2002. – S. 6–10.

ТҮЙІН

Н.Д. Хомаров

Инновациялық Еуразия университеті (Павлодар қ.)

Инновациялық Еуразия университетінің № 1 корпусын жылумен жабдықтауды автоматты түрде реттеу жүйесі

Осы мақалада Инновациялық Еуразия университетінің № 1 оқу корпусының төртқабатты ғимаратын жылуландыру жүйесіне жылу есептемесі берілген. Мәліметтер 1 желтоқсан – 28 ақпан кезеңі аралығында үш маусым бойынша берілген: 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 жылдар.

Жылу есептемесі негізінде 1.12.- 28.02. кезеңі аралығында үш маусым бойынша (2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 жылдар) жылуды нақты және есептік тұтынудың кестелері жасалды. Осы кестелерде екі шама арасындағы айырмашылық жақсы көрінеді. Есеп көрсеткендей, жылуды нақты тұтынудан орташа айырмашылық 13,02 % құрады.

Түйін сөздер: жылу тұтыну, сынақ жоспарлау, жылумен оқшаулау материалы.

RESUME

N.D. Khomarov

Innovation University of Eurasia (Pavlodar)

Body heating automatic control system №1 Innovative University of Eurasia

The paper presents the thermal design of the building heating system of a four educational building № 1 Eurasian innovative university. Data are presented for the period from 1 December to 28 February for three seasons: 2013–2014, 2014–2015, 2015–2016 years.

On the basis of the actual thermal design graphics and design of heat were built in the period from 1.12. at 28.02 for three seasons (2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 years). In these graphs clearly visible difference between the two values. According to calculation, the average difference was 13.02 % of the actual heat consumption.

Keywords: *heat conduction, experiment planning, heat-insulating material.*