

ПУТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И СОЗДАНИЯ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ САНИТАРНЫХ НОРМ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЯХ

Н.К. Зайцева, к.т.н., К.Э.Гаркуша, к.т.н., В.С.Винничек В.С., В.В.Орловский В.В.,
инженеры (БАТУ)

В соответствии с законом Республики Беларусь “Об энергосбережении” и постановлением Совета Министров РБ от 19.06.1998 года № 965 “О мерах по усилению работы по реализации энергосберегающей политики в республике” предприятия, организации и учреждения должны разрабатывать и выполнять составленные ими программы по энергосбережению. Программы содержат в себе организационные и технические мероприятия, направленные на повышение эффективности использования теплоты и электрической энергии.

Согласно Программе по энергосбережению в Белорусском государственном аграрном техническом университете обследован микроклимат в помещениях главного учебного корпуса, выявлены причины неудовлетворительной работы системы отопления и намечены пути улучшения ее работы. Этому предшествовал тщательный анализ теплопотребления. На основе расчетов и действительных условий составлены мероприятия по экономии теплоты.

Главный корпус БАТУ представляет собой кирпичное здание с цокольным этажом под всем зданием. Объем здания по проекту составляет $V = 74280 \text{ м}^3$; по техпаспорту $V = 78621 \text{ м}^3$. Теплоснабжение здания осуществляется от городских магистральных тепловых сетей. Параметры теплоносителя $T_1 = 150^\circ\text{C}$ и $T_2 = 70^\circ\text{C}$.

Тепловой пункт расположен в цокольном этаже.

Отопление здания осуществляется по трем веткам. Ветка “А” обслуживает левое крыло и пятиэтажную часть центра здания, ветка “В” – трехэтажную часть центра и ветка “С” – правое крыло и пятиэтажную часть центра.

Система отопления была запроектирована институтом “Белгоспроект” в 1952 – 56 годах, согласно существующим тогда нормам ОСТ 90008 – 39.

В результате подсчетов института «Белгоспроект» теплопотери здания составляют

$Q_{\text{тп}} = 0,78 \text{ Гкал/ч}$. Удельная тепловая характери-

стика здания $q = 0,268 \text{ Ккал/(ч м}^3 \text{ }^\circ\text{K)}$.

За время эксплуатации здания были произведены переоборудование и перепланировка помещений.

В отопительный период 1998 – 1999 года исследовался микроклимат помещений главного корпуса БАТУ и работа системы отопления. Было выявлено, что температура внутреннего воздуха в аудиториях и кабинетах более 12°C не поднималась. Исключение составляли помещения, выходящие окнами на проспект Ф. Скорины, в которых в солнечные дни температура достигала 14°C .

Замеры осуществлялись в разное время суток при отсутствии в аудитории студентов.

На основании замеров построен график температур внутреннего воздуха в контрольных помещениях (рис. 1). Из анализа графика следует, что при

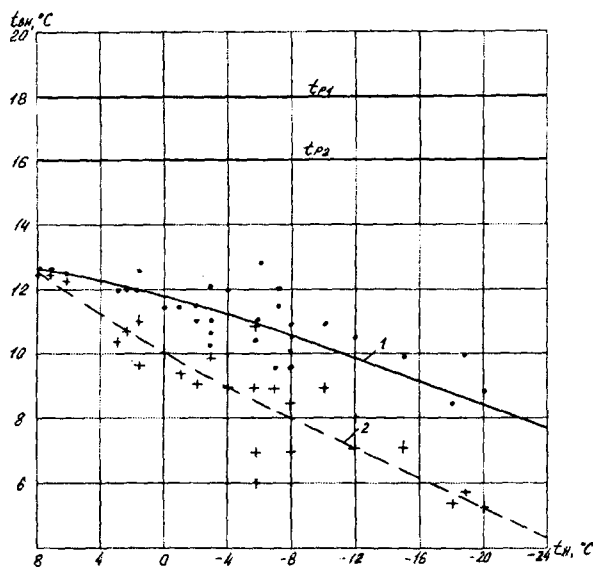


Рис. 1. График температур внутреннего воздуха в контрольных помещениях (по данным замеров) 1- (—) температура в аудитории; 2- (---) температура в коридоре; t_{p1} , t_{p2} - расчетные температуры

низких температурах наружного воздуха наблюдается резкое понижение температуры воздуха в помещениях, т.е. система отопления не выполняет своих функций. Разброс точек нужно отнести к инерционности здания при резких изменениях наружных температур. Существующая тепловая завеса на входных дверях не перекрывает доступ в помещение холодного воздуха и работает неудовлетворительно.

При вскрытии подпольных каналов обнаружено, что трубы обратной магистрали проржавели и в любой момент могут создать аварийную ситуацию. Система отопления за эксплуатационный период промывалась не регулярно, что привело к зарастанию и засорению радиаторов. Это обстоятельство привело к увеличению гидравлических потерь данной системы в 2 раза.

Тепловая изоляция магистрали частично нарушена, трудно определить, в каком состоянии находятся вентили и задвижки. Имеются щели между перекрытиями и стенами, что приводит к повышению теплопотерь.

Монтаж системы отопления выполнен в соответствии с проектом. Изучение проектной документации и натурные обследования выявили следующее:

1. Ветка "А" системы отопления содержит 33 стояка и имеет протяженность подающей магистрали, проложенной по чердаку, 230 м. При этом последние стояки, находящиеся в конце расчетной ветки, располагаются на затененной юго-западной и северо-западной сторонах. Поэтому в помещениях, расположенных на вышеуказанных сторонах, наблюдается понижение температуры воздуха, как в отопительный, так и в летний сезон.

2. Ветка "В" системы отопления содержит 13 стояков и имеет протяженность подающей магистрали, проложенной по чердаку, около 80 м, образуя кольцо, расположенное по контуру чердака над актовым залом. Такое устройство системы отопления не обеспечивает равномерность раздачи теплоносителя и теплоотдачи нагревательными приборами.

3. Ветка "С" системы отопления содержит 35 стояков и имеет протяженность подающей магистрали, проложенной по чердаку, около 240 м. Стояки, находящиеся в конце магистрали, располагаются на северо-восточной затемненной стороне и не обес-

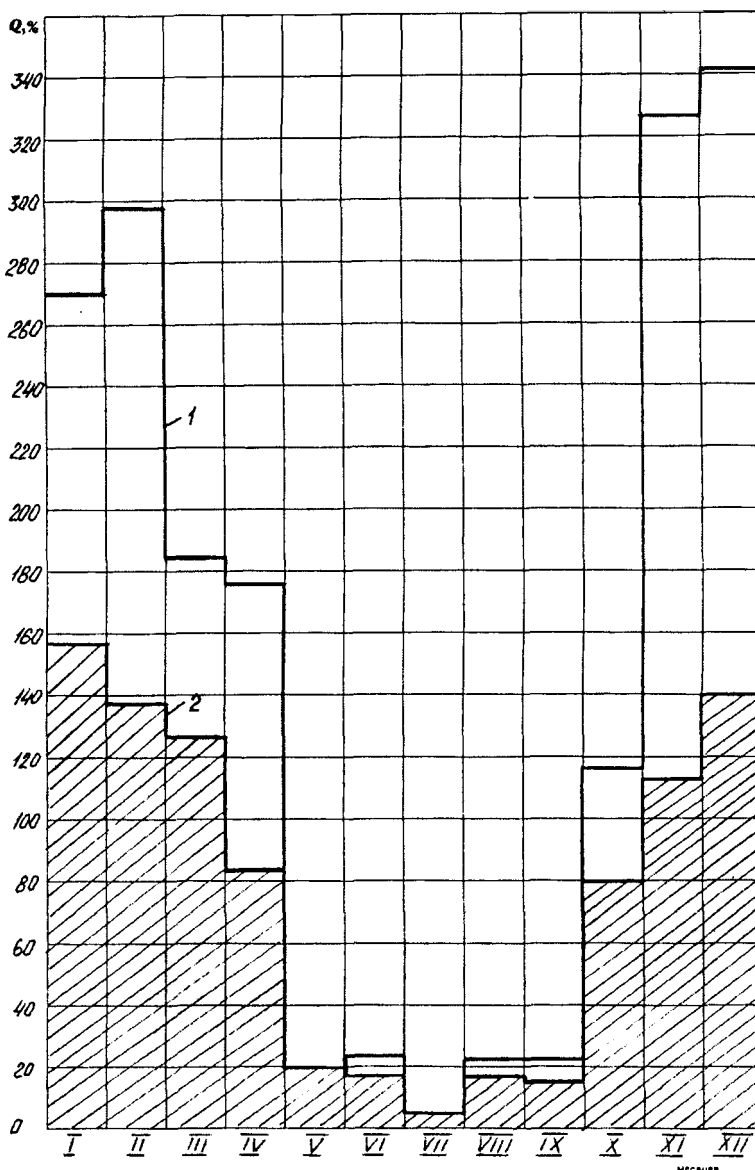


Рис.2. Годовой график тарифного теплопотребления 1 и расчетной договорной нагрузки 2 ($Q_o=0,46$ Гкал/ч, $Q_{28}=0,015$ Гкал/ч). Вариант 1

печивают нагрева помещений до требуемой температуры.

Тепловой пункт главного корпуса БАТУ по пересогласованию, произведенному в 1975 году, запроектирован на следующие нагрузки: на отопление $Q_o = 0,46$ Гкал/ч; на горячее водоснабжение $Q_{ГВ} = 0,15$ Гкал/ч. Нагрузка на отопление, по сравнению с проектной, сильно занижена. Кроме того, изменились подходы к определению теплопотерь зданий. Согласно данным расчета института "Белгоспроект", тепловая нагрузка на отопление по ОСТ 90008 - 39 определялась при $t_{н.о} = -23^\circ\text{C}$.

В настоящее время по действующему СНиП 2.01.01 - 82 "Строительная климатология и геофизика" расчет систем отопления для города Минска производится при $t_{н.о} = -24^\circ\text{C}$.

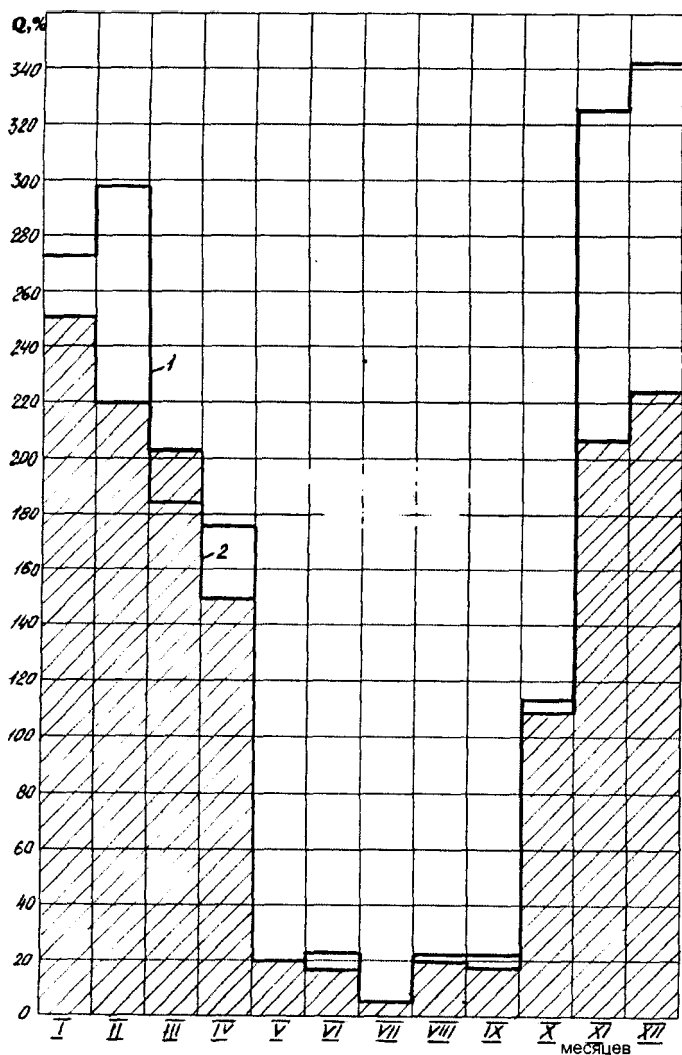


Рис.3. Годовой график тарифного теплопотребления 1 и расчетной реальной нагрузки 2 ($Q=0,92$ Гкал/ч, $Q_{\text{факт}}$) Вариант 2

При определении теплопотерь не учтена инфильтрация холодного воздуха (около 15%). С учетом фактической расчетной температуры и инфильтрации действительные теплопотери составляют $Q_0=0,92$ Гкал/ч=1,07 МВт, что в 2 раза больше договорной нагрузки.

Действительная тепловая нагрузка на горячее водоснабжение определяется из условия обеспечения горячей водой душевой из 6 душевых сеток с расходом горячей воды $a = 80$ л/ч и мойки, установленной в буфете, с расходом $b=220$ л/ч. Расходы горячей воды взяты из СНиП 2.04.01 – 85 “Внутренний водопровод и канализация зданий”.

Часовой расход теплоты на горячее водоснабжение составляет $Q_{\text{гв}} = 0,042$ Гкал/ч = 48,9 Квт. Это в 3,6 раза меньше договорной нагрузки. При недоразборе необоснованно заявленной в “Минтеплосети” нагрузки на горячее водоснабжение (0,15 Гкал/ч) часть сетевой воды через импульсную трубку регулятора температуры сливается в канализацию.

По среднемесячным температурам наружного воздуха, взятым из СНиП 2.01.01 – 82 “Строительная климатология и геофизика”, определены месячные и годовые тепловые нагрузки на отопление по двум вариантам:

1. По договорным нагрузкам на отопление и горячее водоснабжение при условии, что буфет работает 4 часа, а душ 5 часов в сутки и в июле предусмотрен текущий ремонт теплотрассы (горячая вода отключается как минимум на 21 день).

2. По рассчитанной, соответствующей реальным теплопотерям, отопительной нагрузке и действительной нагрузке на горячее водоснабжение.

В расчетах не учтено, что в ночное время производилась остановка сетевых насосов в котельной, а горячее водоснабжение в праздничные и выходные дни не работало. Годовые графики расхода теплоты представлены на рис.2,3. На них отражены среднемесячные расчетные тепловые нагрузки 1 и 2 вариантов (заштрихованные) и среднемесячное тарифное теплопотребление на отопление и горячее водоснабжение главного учебного корпуса БАТУ за 1998 год.

За 100% принята среднемесячная отопительная тепловая нагрузка

$$Q_{\text{ср}}^{\text{н}} = 24 n Q_0 (t_{\text{вн}} - t_{\text{ср}}^{\circ}) / (t_{\text{вн}} - t_{\text{но}}),$$

где $Q_0 = 0,46$ Гкал/ч; $t_{\text{вн}}$ – температура воздуха в помещении; $t_{\text{ср}}^{\circ}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период; $t_{\text{но}}$ – расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления; n – число дней в месяце.

Анализ годовых графиков показывает, что по данным “Минтеплосети”, мы потребили теплоты в 1,97 раза больше договорной величины (на 1351 Гкал), что по тарифам “Минскэнерго” (в среднем 37 у.е./Гкал) составляет 51719 у.е. (1 вариант).

При этом следует учесть, что температура внутреннего воздуха в помещениях в некоторые периоды была меньше нормируемой на 8- 10° С.

В обоих расчетных вариантах (с учетом выполнения нормируемых параметров микроклимата в рабочей зоне) годовое потребление оказывается меньше тарифного-потребленного. Превышение тарифного теплопотребления над расчетным объясняется тем, что тепловой пункт и приборы контроля и учета морально и физически устарели и не отражают действительности.

Для обеспечения надлежащего микроклимата, в первую очередь, необходимо согласовать с предприятием “Минтеплосети” реальные тепловые нагрузки на отопление и горячее водоснабжение.

Из анализа проектных данных и проведенных исследований следует, что можно наладить систему

отопления без превышения материальных затрат на тепловую энергию по отношению к 1998 году и осуществить несложную реконструкцию системы отопления. Для этого необходимо иметь порядка 150 м труб диаметром 76 – 125 мм и разбить ветки “А” и “С” соответственно на два контура, южный и северный, в результате чего можно осуществить пофасадное автоматическое регулирование отпуска теплоты. Для этого в главный стояк ГСт2 необходимо предусмотреть врезку и вывести на чердак еще один стояк. От него вдоль центральной части здания проложить дополнительный трубопровод, к которому подключить стояки, проходящие через помещения северной стороны. Систему автоматизации и микропроцессорную технику можно расположить на первом этаже.

В стадии разработки находятся чертежи теплового пункта, в котором будет установлено новое оборудование, современные приборы КИП и автоматика. Автоматизация теплового пункта и пофасадное регулирование позволит учитывать понижение температуры теплоносителя в ночное время; переводить систему отопления в выходные и праздничные дни в дежурный режим работы; отключать систему горячего водоснабжения в ночное время, в выходные и праздничные дни; будет производиться перераспределение теплоты в переходный период работы [1]. Как показали расчеты, вышеперечисленные мероприятия позволят сэкономить 40 – 50% теп-

лоты. Если учесть стоимость переоборудования и установки приборов автоматики, то данная реконструкция окупится в течение одного отопительного периода.

Немалую роль в энергосбережении играет надлежащая организация эксплуатации инженерного оборудования [2]. Следует ежегодно проводить летнюю плановую промывку системы отопления и испытывать ее на прочность.

Теплообменник системы горячего водоснабжения также подлежит очистке от накипеобразования, что способствует его хорошей работе.

Следует в обязательном порядке следить за плановым проведением поверки всех приборов КИП и автоматики, а при их неисправности или отключении своевременно сообщать об этом в абонентскую службу предприятия “Минтеплосети”.

Приведенные мероприятия позволят поддерживать требуемый микроклимат в помещениях БАТУ и выполнять Программу по энергосбережению.

Литература

1. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник / В.И. Манюк и др. – 3-е изд., - М.: Стройиздат, 1988.

2. Эксплуатация тепловых пунктов систем теплоснабжения / В.П. Витальев и др. – М.: Стройиздат, 1985.

Белорусский государственный аграрный технический университет объявляет набор в аспирантуру на очную и заочную форму обучения по специальностям:

**механизация с.х. производства, электрификация с.х. производства,
эксплуатация, восстановление и ремонт с.х. техники, колесные и
гусеничные машины, экономика и управление народным хозяйством.**

Прием документов до 20 ноября с.г.

Вступительные экзамены с 1 по 15 декабря.

**За справками обращаться в отдел аспирантуры (коми.401 гл.корп.,
тел. 263-81-24).**