

дополнительная экономия энергии по сравнению с длинноволновыми. Особенно незаменимы средневолновые инфракрасные обогреватели при обогреве открытых и полукрытых площадок, так как они позволяют сконцентрировать тепловой поток в определенном месте. Наконец, они практически безынерционны (время выхода их на рабочий режим составляет около 1 мин) и надежно работают во влажных помещениях (таблица).

Сравнительные параметры инфракрасной и конвективной систем отопления для помещения площадью 660 м<sup>2</sup>

Сравнительные параметры	Инфракрасная средневолновая	Инфракрасная длинноволновая	Конвективная система
Установленная мощность системы отопления, кВт	65	72	90
Стоимость оборудования, тыс. руб.	185	155	310
Стоимость монтажа, тыс. руб.	40	45	90
Среднесуточный расход энергии за отопит. период, кВт/ч	590	660	825

Данные в таблице количественно подтверждают значительные преимущества инфракрасной и, в частности, средневолновой системы обогрева.

УДК 676.1.024.1

Н.П. Ширяева, А.А. Шумилова  
(N.P. Shiryayeva, A.A. Shumilova)  
УрФУ, Екатеринбург  
(UrFU, Ekaterinburg)  
А.И. Сафронов  
(A.I. Safronov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ  
ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ  
ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЯ  
(ENERGY CONSUMPTION SAVING IN THE PROCESS OF  
COMBINED REGULATION OF HEAT LOAD ON HEATING  
OF THE BUILDING)**

*Рассмотрен график регулирования тепловой нагрузки в системе отопления в осенне-весенний период. Произведена оценка экономии тепловой энергии при проектировании системы отопления десятого студенческого корпуса УрФУ.*

*Regulation of heat load sheduce on heating in autumn-spring period is examined. Saving of heat energy in the process of engineering of heating system for tenth student's building UrFU.*

Существующие системы теплоснабжения в основной своей массе проектировались и создавались без учёта возможностей появившихся на теплоэнергетическом рынке приборов в течение последних лет, оборудования и технологий, позволяющих коренным образом изменить ситуацию в энергосбережении.

Наиболее существенными составляющими потерь тепловой энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве являются потери на объектах-потребителях, которые могут составлять до 35 % от тепловой нагрузки.

Одним из основных мероприятий по сокращению потребления тепловой энергии в существующем фонде зданий является реконструкция тепловых пунктов с установкой приборов учёта тепловой энергии и применением автоматического регулирования тепловой нагрузки.

Центральное регулирование тепловой нагрузки, осуществляемое на источнике теплоты, является качественным, заключающимся в изменении температуры теплоносителя на входе в регулирующую теплопотребляющую установку, например в систему отопления. Температура сетевой воды при этом для закрытых систем теплоснабжения в подающем трубопроводе не должна быть ниже 70 °С.

При таком графике регулирования тепловой нагрузки центральное регулирование обязательно должно быть дополнено местным, которое осуществляется в тепловом пункте здания и учитывает его особенности (планировку, назначение, режим работы).

Диапазон регулирования нагрузки можно разбить на два по температуре наружного воздуха: первый – от начала (окончания) отопительного периода (для Екатеринбурга +10 °С) до температуры наружного воздуха в точке излома температурного графика, второй – от точки излома до расчётной температуры наружного воздуха для проектирования систем отопления.

С понижением температуры наружного воздуха увеличивается тепловая нагрузка, соответственно ей растёт и температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети. График регулирования тепловой нагрузки на отопление совпадает с графиком центрального регулирования, который построен по отопительной нагрузке. В этом диапазоне в основном может осуществляться центральное регулирование. Расход сетевой воды здесь постоянен.

В первом диапазоне (осенне-весенний период) с повышением температуры наружного воздуха тепловая нагрузка падает, соответственно

ей должна уменьшаться и температура теплоносителя в подающем трубопроводе на входе в систему отопления (ниже 70 °С). Центральное регулирование должно быть дополнено местным регулированием, которое осуществляется изменением расхода сетевой воды. В случае отсутствия местного регулирования в систему отопления будет поступать теплоноситель с повышенной температурой по сравнению с температурой отопительного графика, что приведет к росту температуры воздуха в помещениях.

Для регулирования тепловой нагрузки в соответствии с расчетным графиком в диапазоне, в котором режим теплопотребления не обеспечивается центральным качественным регулированием, в тепловом пункте предусматривается присоединение системы отопления со смесительным насосом на вводе. В этом случае с изменением расхода сетевой воды с помощью регулирующего клапана уменьшается или увеличивается подача смесительного насоса, поддерживая количество теплоносителя после узла смешения постоянным и равным расходу воды в системе отопления.

При реконструкции системы отопления десятого студенческого корпуса УрФУ была произведена полная замена оборудования теплового пункта с установкой смесительного насоса и системой автоматического регулирования тепловой нагрузки вместо нерегулируемого элеваторного узла.

Была произведена оценка экономии тепловой энергии в осенне-весенний период при комбинированном регулировании тепловой нагрузки на отопление здания.

Расчет проводился при следующих исходных данных:

- расчётная тепловая нагрузка на отопление здания – 381,1 кВт;
- расчётная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления – минус 35 °С ;
- средняя температура воздуха в помещениях здания – +20 °С ;
- расчётная температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети - 115 °С , в обратном – 70 °С ;
- температура наружного воздуха в точке излома температурного графика – 6 °С ;
- стоимость тепловой энергии – 880,19 руб/Гкал;

Расчётное количество тепловой энергии, сэкономленное в осенне-весенний период при установке узла регулирования, составляет 15,1 %, в денежном выражении – 124 тыс. руб/год.