

**СОВМЕСТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ  
ТЕПЛОЙ НАГРУЗКИ МИКРОРАЙОНА ОТ  
ТРАДИЦИОННЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ  
ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ**

**Воинов А.П.<sup>1</sup>, профессор, Полунин М.М.<sup>2</sup>, профессор,  
Димитрова Ж.В.<sup>2</sup>, профессор**

*<sup>1</sup> Одесский национальный политехнический университет*

*<sup>2</sup> Одесская государственная академия строительства и архитектуры*

Объективно неизбежное поступательное развитие строительной сферы, невзирая на неадекватные во многих случаях стремления решить социальные, политические, экономические вопросы, приводит к необходимости, а чаще всего к неизбежности увеличения мощности функционирующих источников теплоты. Основным потребителем теплоты являются системы с сезонным потреблением – отопление, вентиляция, кондиционирование и с достаточно постоянным потреблением в течение отопительного сезона – горячее водоснабжение и технологические нужды.

Таким образом, становится актуальным вопрос решения теплообеспечения микрорайона в условиях недостаточной тепломощности существующих теплогенерирующих систем.

Тривиальное решение путём наращивания тепломощностей традиционных теплогенераторов, работающих на органическом топливе в условиях острого теплоэнергетического кризиса, часто бывает экономически и технически неоправданным.

В этих условиях может быть эффективным применение в совокупности с существующими традиционными источниками теплоты (ТЭЦ, районные котельные РК) дополнительных альтернативных теплогенераторов:

– гелиоустройств, теплонасосных установок и котлов, работающих в конденсационном режиме, возобновляемых источников тепловой энергии (преимущественно низкотемпературных), отбросной теплоты промпредприятий и т.д.

При этом в зависимости от температурных, количественных, а также режимных, стоимостных и параметров этих источников их

экономическая целесообразность во многом определяется суммарной величиной достигаемого количества замещаемого ими топлива.

Найдем соотношение между суммарным относительным количеством теплоты в течение отопительного периода на сезонную нагрузку (отопление, вентиляция, кондиционирование)  $\sum \bar{Q}_{ог}^p$ , обеспечиваемым существующим традиционным теплогенератором, и количеством теплоты  $\sum \bar{Q}_{сг}^p$ , покрываемым альтернативным теплоисточником (горячее водоснабжение и технологическая нагрузка).

Для решения поставленной задачи воспользуемся предложенным проф. Б.Л.Шифринсоном [1] уравнением годового графика продолжительности отопительной нагрузки, в следующем виде

$$\bar{\varphi}_{ог} = 1 - A(\bar{n})^\gamma, \quad (1)$$

где  $\bar{\varphi}_c$  – относительная мощность теплового потока сезонной нагрузки; А и  $\gamma$ , коэффициенты, равные соответственно

$$A = (8 - t_{но}^p) / (18 - t_{но}^p), \quad (2)$$

$$\gamma = (8 - t_n^{co}) / (t_n^{co} - t_{но}^p), \quad (3)$$

$\bar{n}$  – относительное время продолжительности отопительного периода;  $t_{но}^p$  и  $t_{но}^i$  – температура наружного воздуха соответственно расчётная отопительная и текущая, °С;  $t_n^{co}$  – средняя за отопительный период температура наружного воздуха, °С.

Согласно [1] относительное количество теплоты на сезонную нагрузку в течение отопительного периода соответствует площади, ограниченной осями координат и кривой по уравнению (1).

Тогда

$$\sum \bar{Q}_{ог}^p = \int_0^1 [1 - A(\bar{n})^\gamma] dn = [1 - A/(\gamma + 1)]. \quad (4)$$

При возрастании сезонной нагрузки на величину  $\Delta$  её значение будет соответствовать

$$\sum \bar{Q}_{об}^{603} = [1 - A/(\gamma + 1)](1 + \Delta). \quad (5)$$

Средняя относительная величина теплотребления на бытовое горячее водоснабжение в течение отопительного периода зависит от уровня требований к благоустройству жилмассива, нормативов потребления горячей воды и составляет достаточно устойчивую величину по отношению к расчётной отопительно-вентиляционной нагрузке  $\chi_i$  в зависимости от расчётной отопительной температуры. Эта величина соответствует

$$\sum \bar{Q}_{об}^P = \chi_i. \quad (6)$$

При возрастании нагрузки на теплообеспечение микрорайона относительная нагрузка горячего водоснабжения  $\sum \bar{Q}_{об}^{603}$  в течение отопительного периода определяется зависимостью

$$\sum \bar{Q}_{об}^{603} = \chi_i(1 + \Delta). \quad (7)$$

Использование альтернативных теплогенераторов, кроме отмеченных ниже низкотемпературных, в зависимости от возможности замены части отопительно-вентиляционной нагрузки, параметров (расхода, температуры, режима работы и т.д.) может оказаться достаточно эффективным. При этом уравнения (5) и (6) приводятся к виду

$$\sum \bar{Q}_{об}^{603} = [1 - A/(\gamma + 1)](1 + \Delta) - \Delta_{зам}, \quad (8)$$

$$\sum \bar{Q}_{об}^P = \chi_i(1 + \Delta) + \Delta_{зам}, \quad (9)$$

где  $\Delta_{зам}$  – относительная величина замещаемой тепловой нагрузки.

Соотношение между указанными в уравнениях (8) и (9) величинами является решающим фактором в решении энерго-экономической проблемы теплообеспечения потребителей с возрастающей тепловой нагрузкой.

Таким фактором может быть функционал

$$\Phi = \frac{\chi_i(1 + \Delta) + \Delta_{зам}}{[1 - A/(\gamma + 1)](1 + \Delta) - \Delta_{зам}}, \quad (10)$$

Входящие в уравнение (10) величины  $A$ ,  $\gamma$  и  $\chi_i$  изменяются для условий Украины в сравнительно узких пределах, что даёт возможность проводить достаточно обобщённые аналитические исследования.

Значения функционала  $\Phi$  для условий г. Киева и Одессы приведены на рис. 1.

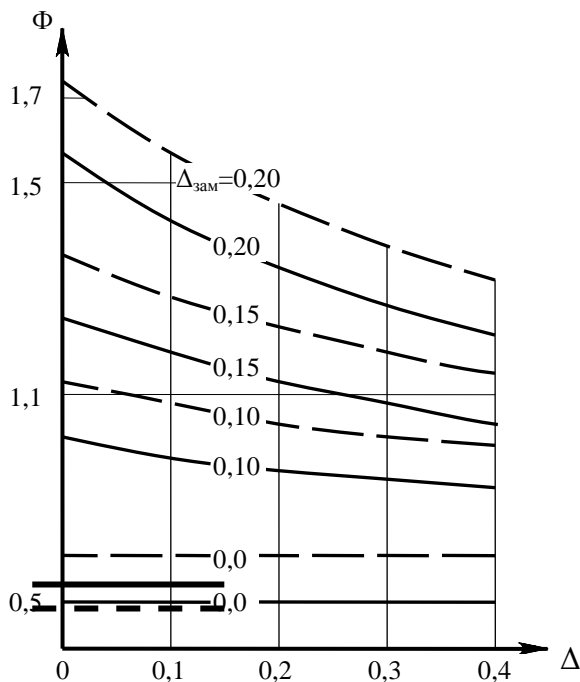


Рис 1 Значение функционала  $\Phi$ : для условий г. Киева; для условий г. Одессы

На основании анализа проведенной работы приводим к нижеследующим выводам.

### **Выводы**

1. Полученные в аналитической форме значения функционала  $\Phi$  позволяют решить проблемы теплообеспечения жилых комплексов с

учетом экономических, климатических, режимных и иных факторов в условиях возросших тепловых нагрузок.

2. Увеличение объема замещаемой тепловой нагрузки заметно влияет на эффективность решения проблемы теплообеспечения микрорайонов.

### **Summary**

**The criteria allowing on the base of the rational relationship of heat output during heating period on calculated and dynamically raising heating load of small district to determine energy saving efficiency combining traditional and alternative heat generators are obtained in a summa rized form.**

### *Литература*

1. Шифринсон Б.Л. Основные расчёты тепловых сетей. – М.: Госэнергоиздат, 1940.  
СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика.