

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ УО «ПГУ»**

**Факультет повышения квалификации и  
переподготовки кадров инженерного профиля**

**Подразделение переподготовки и повышения  
квалификации по специальности «Технология  
переработки нефти и газа»**

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**По дисциплине «Основы энергосбережения»**

**Расчет панельно-лучистого отопления помещений**

**Выполнил:** слушатель группы ХТ.

**Проверил:** к.т.н., доцент  
Васюков А.В.

**Новополоцк, 2014**

**Задание.** Рассчитать установленную мощность и потребление энергии на отопление для жилой комнаты  $18 \text{ м}^2$ :

- в типовой квартире общей площадью  $58 \text{ м}^2$ ;
- комната имеет одну наружную стену;
- дом кирпично-панельный;
- одно окно  $1,8 \text{ м} \times 1,5 \text{ м}$ ; стеклопакет двухкамерный;
- 8-й этаж.
- $S = 18 \text{ м}^2$ ;
- $K_{ст} = 1,25$ ;
- $K_{нст} = 1$ .

**Решение:**

1) Вычисляем значение коэффициента  $K_{ок}$ , учитывающего теплопотери через окна помещения:

$$K_{ок} = 1 + \rho \cdot S_{ок},$$

принимаем  $\rho = 0,07$  для окна с двухкамерным стеклопакетом:

$$K_{ок} = 1 + 0,07 \cdot 1,8 \cdot 1,5 = 1,189$$

Принимая:

$$K_{эт} = 1;$$

$K_{дв} = 1$ , вычисляем  $P_{уст}$  - расчетную установленную мощность, она же максимальная нагрузка на сеть при длительных морозах:

$$\begin{aligned} P_{уст} &= P_0 \cdot S \cdot K_{ст} \cdot K_{нст} \cdot K_{ок} \cdot K_{эт} \cdot K_{дв} = \\ &= 0,03 \cdot 18 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1,189 \cdot 1 \cdot 1 = 0,80 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Удельный расход тепла на отопление:

$$q \cdot h = \frac{800}{18} = 44,4 \text{ Вт/м}^2$$

Исходя из расчетной установленной мощности  $P_{уст}$  (кВт) рассчитывается потребление электроэнергии за отопительный период ( $Q, \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$ ) с учетом применения системы авторегулирования подачи тепла:

$$Q = 0,33 \cdot P_{уст} \cdot 24 \cdot 210 \text{ (кВт} \cdot \text{ч/год)}$$

где показатель  $0,33$  учитывает усредненное за отопительный период в месяцев потребление электроэнергии по отношению к пиковой мощности.

Для жилой комнаты:

$$Q = 0,33 \cdot 0,80 \cdot 24 \cdot 210 = 1330,56 \text{ (кВт} \cdot \text{ч/год)}$$

Удельное количество тепла на отопление за отопительный период, Вт/м<sup>2</sup>·год равно потреблению электроэнергии за отопительный период (Q, кВтч/год) деленное на площадь жилой комнаты:

$$q \cdot h = \frac{1330,56}{18} = 73,92 \text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^2 \cdot \text{год}$$

### Расчет количества панелей ЭИМТ и выбор места для их установки.

Необходимое количество отопительных панелей ЭИМ определяется, исходя из вычисленной установленной мощности  $P_{уст}$  для данного помещения. Определяем общую площадь панелей  $S_{п}$ :

$$S_{п} = \frac{P_{уст}}{0,5}$$

где коэффициент 0,5 равен удельной мощности теплового излучения панелей, составляющей 0,5кВт на квадратный метр площади панели.

Для комнаты 18 м<sup>2</sup> площадь панелей:

$$S_{п} = \frac{0,80}{0,5} = 1,6 \text{ м}^2$$

Определяем возможные места оптимального размещения панелей:

1. Подподоконник ( стена под окном)-ширина 1,8 м , высота 75 см

$$S = 1,8 \cdot 0,75 = 1,35 \text{ м}^2$$

2. Подоконник- ширина 1,8 м, глубина 40 см –  $S=0,72 \text{ м}^2$

3. Холодная стена возле кровати – ширина 2м, высота 0,5м –  $S=1,0 \text{ м}^2$

Выбираем габаритные размеры панелей, исходя из номенклатурного ряда выпускаемых в настоящее время панелей ЭИМТ:

Габариты (мм)	S (кв.м.)	P (Вт)	Габариты (мм)	S (кв.м.)	P (Вт)
1960 x 265	0,50	250	1500 x 330	0,50	250
1960 x 360	0,70	340	1500 x 470	0,70	340
1960 x 450	0,88	440	1500 x 590	0,88	440
1960 x 560	1,10	500	1400 x 360	0,50	250
1800 x 280	0,50	250	1400 x 700	0,98	500
1800 x 390	0,70	340	1200 x 420	0,50	250
1800 x 490	0,88	440	1200 x 590	0,71	340
1800 x 590	1,06	500	1200 x 730	0,88	440
			960 x 520	0,50	250

1. Подподоконник - одна панель:

1800x590  $P=0,5$  кВт;

2. Подоконник – одна панель:

1800x390  $P=0,34$  кВт;

3. Теплая стена – одна панель:

1960x265  $P=0,25$ кВт;

$P_{уст}=1,09$  кВт (требуется 0,8 кВт)

Устанавливаем выбранные панели и комнатный термостат в зоне контроля температуры воздуха в помещении, например, рядом с подоконником.

Соединяем панели параллельно трехжильным медным проводом сечением  $1,5$  мм<sup>2</sup> (с третьим проводом заземления или зануления на электрощите), подключаем последовательно, через комнатный термостат, к автомату защиты 10 А на электрощите или включаем в евророзетку (с заземляющим выводом).

Система панельно-лучистого отопления готова к эксплуатации.

### **Ориентировочное энергопотребление на отопление типовой квартиры**

Средняя типовая квартира  $\sim 58$  м<sup>2</sup> за отопительный период потребует затрат электроэнергии примерно в три раза больше – около 4000 кВт·ч, что в стоимостном выражении по оплате электроэнергии в Новополоцке (тариф 696 руб./кВт·ч) составит  $\sim 2784000$  рублей.

Для сравнения рассчитаем среднемесячную оплату за электроэнергию на отопление этой квартиры, распределенную на 12 месяцев. Она будет составлять  $\sim 232000$  рублей ежемесячно.

Такая же новополоцкая квартира при тарифе за центральное отопление 4300 руб. за м<sup>2</sup> общей площади потребует ежемесячной оплаты 249400 рублей. Как видим, цифры сравнимые. Однако при центральном отоплении при похолоданиях и в переходные периоды, когда центральное отопление еще не включено либо уже отключено, практически всему населению приходится пользоваться дополнительными электрическими, как правило, конвективными, отопителями. Если учесть эти дополнительные расходы на отопление, то центральное отопление обходится населению дешевле. С учетом экономических и, что особенно важно, гигиенических и экологических преимуществ панельно-лучистого электрического отопления открываются широкие перспективы массового применения в жилищном строительстве.

Применение системы автоматического управления температурой по времени дня и различным помещениям квартиры, управляемой по заданной программе, а также исполнение системы панельно-лучистого отопления в теплоаккумулирующем варианте совместно с применением двухтарифной оплаты за электроэнергию, позволит дополнительно увеличить энергозатраты и стоимость оплаты электроэнергии примерно на 10–20 %.