

5. Global No.1 Business Data Platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com>. – Дата доступа: 26.03.2021.
6. Министерство природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/>. – Дата доступа: 27.03.2021.

УДК 696.45

## СРАВНЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛОПOTЕРЬ ВАННОЙ КОМНАТЫ С ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТЬЮ ВОДЯНОГО ПОЛОТЕНЦЕСУШИТЕЛЯ

**Рахлей А. С.**

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, valge.vir@yandex.ru*

**Научный руководитель – Новосельцев В. Г., к. т. н.**

*The article provides theoretical information on the calculation of heat losses of a room, taking into account the changed temperatures of the outside air for two periods of the year, and on the basis of basic knowledge of heat and mass transfer, was made a calculation of the heat flow from heated towel rails. Has practical value in the selection of heated towel rails.*

В многоквартирных жилых домах для обогрева и сушки белья в ванной комнате применяются водяные полотенцесушители. Они представляют собой трубчатую конструкцию, передающую тепло от проходящего внутри теплоносителя наружным стенкам и окружающему воздуху. Эти приборы являются наиболее популярными, поскольку они подключаются к системе горячего водоснабжения или отопления.

Однако возникает вопрос: «Являются ли эти приборы достаточно мощными, чтобы обеспечить комфортную температуры внутри ванной?»

Потери теплоты ванной комнаты можно определить по формуле [1]:

$$Q = \frac{F}{R} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n, \quad (1)$$

где  $F$  – расчетная площадь ограждения, м<sup>2</sup>;

$R$  – сопротивление теплопередаче ограждения, (м<sup>2</sup> · °С)/Вт;

$t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{\text{н}}$  – расчетная температура наружного воздуха, °С;

$n$  – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$\beta$  – добавочные потери теплоты через ограждения, принимаемые в долях от основных потерь.

В качестве примера рассмотрим многоэтажный жилой дом, расположенный в г. Бресте. Расчет произведем для отопительного ( $t_{\text{н}} = +0,2$  °С) и неотапливаемого ( $t_{\text{н}} = +16,1$  °С) периодов года [2]. Согласно СН 3.02.01-2019 «Жилые здания» [3] температура воздуха в ванной принимается равной  $t_{\text{в}} = +25$  °С, в смежных помещениях –  $t_{\text{в}} = +20$  °С. Расчет сведен в табл.1.

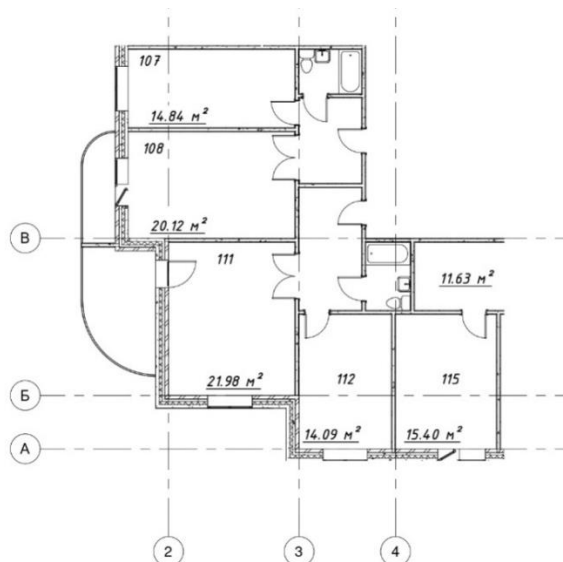


Рисунок 1 – План рассматриваемой квартиры жилого дома

Таблица 1 – Расчет потерь теплоты ванной комнаты

Этаж	Наименование ограждающей конструкции	Площадь F, м <sup>2</sup>	Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R, м <sup>2</sup> °C/Вт	Разность температур, °C	Общие потери теплоты, Вт
Отопительный период					
1	ПЛ	3,985	2,5	24,8	135
	ВС	25,262	1,325	5,0	
2-6	ВС	25,262	1,325	5,0	105
7	ПТ	3,985	6,5	24,8	116
	ВС	25,262	1,325	5,0	
Неотапливаемый период					
1	ПЛ	3,985	2,5	8,9	116
	ВС	25,262	1,325	5,0	
2-6	ВС	25,262	1,325	5,0	105
7	ПТ	3,985	6,5	8,9	109
	ВС	25,262	1,325	5,0	

В жилых многоквартирных домах чаще всего устанавливаются П-образные полотенцесушители из нержавеющей стали размерами 600x600 мм. Тепловая мощность одного такого прибора определяется величиной теплового потока.

Величина плотности теплового потока:

$$q_l = \frac{\pi \cdot (T_1 - T_2)}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot d_1} + \frac{1}{2 \cdot \lambda \cdot \ln \frac{d_2}{d_1}} + \frac{1}{\alpha_2 \cdot d_2}}, \text{ Вт/м.} \quad (2)$$

$T_1$  – температура внутренней поверхности стенки,  $T_1 = 55$  °C;

$T_2$  – температура внутренней поверхности стенки,  $T_2 = 25$  °C;

$\alpha$  – коэффициент теплоотдачи слоев,  $\alpha_1 = 100$  Вт/(м<sup>2</sup>·K),  $\alpha_2 = 50$  Вт/(м<sup>2</sup>·K);

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности стенки,  $\lambda = 15$  Вт/(м·K);

$d_1$  – внутренний диаметр трубы,  $d_1 = 0,02$  м;

$d_2$  – наружный диаметр трубы,  $d_2 = 0,025$  м.

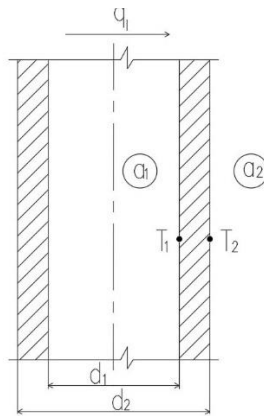


Рисунок 2 – Разрез трубы полотенцесушителя

Подставив все известные значения, получим:

$$q_l = \frac{3,14 \cdot (55 - 25)}{\frac{1}{100 \cdot 0,02} + \frac{1}{2 \cdot 0,15} \cdot \ln \frac{0,025}{0,02} + \frac{1}{50 \cdot 0,025}} = 68,05 \text{ Вт/м.}$$

Тепловой поток:

$$Q = q_l \cdot l, \text{ Вт,} \quad (3)$$

где  $l$  – длина трубы, м;

$$Q = 68,05 \cdot 1,96 = 133,38 \text{ Вт.}$$

Таким образом, во ванных комнатах всех этажей рассматриваемого здания применение П-образных полотенцесушителей (600x600 мм) с целью отопления ванной комнаты является достаточным.

#### Список использованных источников

1. Методические указания для курсового проектирования по дисциплине "Отопление" на тему "Отопление и вентиляция жилого дома" для студентов специальности 1-70 04 02, 2019.
2. Строительная климатология: СНиП 23-01-99 – 2000. – 25 с.
3. «Жилые здания»: СН 3.02.01-2019.

УДК 631.37

### НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАКРЫТЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Ричко Д. М., Герасимов Е. Г., Приходько Н. В.**

*Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина.*

**Научный руководитель - Рокочинский А. Н., д. т. н., профессор**

*Considered preconditions and necessity of increase of energy and total efficiency of the closed irrigation systems of Ukraine in the conditions of climate change which lead to increase of water demand of crops and the connected demand of irrigation water and energy resources.*