



Титульный лист

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Фамилия Ч И К У Р О В

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 2 3 0 5 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф 2 0 1

Телефон 8 9 0 1 4 5 3 6 0 1 2

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101252131018

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке : _____

Время выхода с _____ до : _____

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	-			45						
Балл члена жюри №2	-			45						

Итоговый балл **45**

Подпись члена жюри №1

Талатова

Подпись члена жюри №2

[Signature]

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

1) В первую очередь методом линейной интерполяции определим удельную тепловую характеристику для заданных частных домов

$$q_1 = \frac{0,414 - 0,372}{400 - 250} \cdot 50 + 0,414 \approx 0,403 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}};$$

$$q_2 = \frac{0,455 + 0,414}{2} = \frac{0,869}{2} \approx 0,4345 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}};$$

$$q_3 = \frac{0,414 - 0,372}{400 - 250} \cdot 25 + 0,372 \approx 0,377 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}};$$

$$q_5 = \frac{0,455 - 0,414}{250 - 150} \cdot 40 + 0,414 = 0,430 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}$$

$$q_4 = \frac{-(0,414 - 0,372)}{400 - 250} \cdot 10 + 0,414 \approx 0,412 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}};$$

$$q_6 = 0,372 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}, \text{ интерполяция не требуется.}$$

2) Далее вычислим объёмы домов, перемножив площадь домов на их высоту:

$$V_1 = 300 \cdot 2,7 = 810 \text{ м}^3; \quad V_3 = 375 \cdot 2,7 = 1012,5 \text{ м}^3; \quad V_5 = 260 \cdot 2,7 = 702 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 200 \cdot 2,7 = 540 \text{ м}^3; \quad V_4 = 260 \cdot 2,7 = 702 \text{ м}^3; \quad V_6 = 400 \cdot 2,7 = 1080 \text{ м}^3$$

3) Так же для анализа ситуации потребуется вычислить среднемесячную температуру и среднемесячный температурный напор:

$$t_{\text{ср}} = \frac{-399}{30} \approx -13,3 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ следовательно } \Delta t_{\text{ср}} = t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}} = 20 - (-13,3) = 33,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

4) Вычислим тепловую энергию, потребляемую домами:

$$Q_i = q_i \cdot V_i \cdot \Delta t_{\text{ср}}$$

$$Q_1 = 0,403 \cdot 810 \cdot 33,3 \approx 10880 \text{ Вт}; \quad Q_3 = 0,377 \cdot 1012,5 \cdot 33,3 \approx 12600 \text{ Вт}$$

$$Q_2 = 0,4345 \cdot 540 \cdot 33,3 \approx 7800 \text{ Вт}; \quad Q_4 = 0,412 \cdot 702 \cdot 33,3 \approx 9640 \text{ Вт}$$

$$Q_5 = 0,430 \cdot 2567 \cdot 33,3 \approx 36500 \text{ Вт}; \quad Q_6 = 0,372 \cdot 1080 \cdot 33,3 \approx 13380 \text{ Вт}$$



Бланк ответов

5) Умножим каждое из значений Q на 720 (30 дней \times 24 часа) и получим общее кол-во энергии, потреблённое собственниками:

$$E_1^P = 10,88 \cdot 720 \approx 7848 \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_3^P = 8,1 \cdot 720 = 5832 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$E_2^P = 12,6 \cdot 720 \approx 9072 \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_4^P = 9,64 \cdot 720 \approx 6941 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$E_5^P = 8,13 \cdot 720 \approx 5851 \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_6^P = 13,38 \cdot 720 \approx 9634 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

6) Дело за малым, осталось сравнить полученные расчетные значения потребления энергии с приведёнными в таблице 1:

$$E_1^P (7848 > 4102) \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_3^P (5832 > 4959) \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$E_2^P (9072 > 3173) \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_4^P (6941 > 3163) \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

$$E_5^P (5851 > 2862) \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad E_6^P (9634 > 5112) \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Проанализировав полученные данные, можем заявить, что наши опасения подтвердились: действительно, энергии используется больше, чем указано в ~~таблице~~ месячных показателях счётчиков. Это проблема, которую надо решать, это можно сделать несколькими путями:

1) Поскольку мы принимали решение о недооборужённости собственников сравним расчетных значений с показаниями счётчиков, мы могли полагаться на некорректные данные из-за неисправности счётчика, если дома были построены давно, или ~~уже~~ уже долго не проводилась проверка - необходимо убедиться в исправности и точности счётчика, при этом проводить проверки нужно с собственниками, у которых наблюдалось наибольшее превышение (дома \sim 2, 4, 5).

2) Возможно применение частичной рециркуляции ^{теплого воздуха}, если это позволит норма свежего воздуха, тогда не придётся дополнительно затрачивать энергию на нагрев приточного воздуха

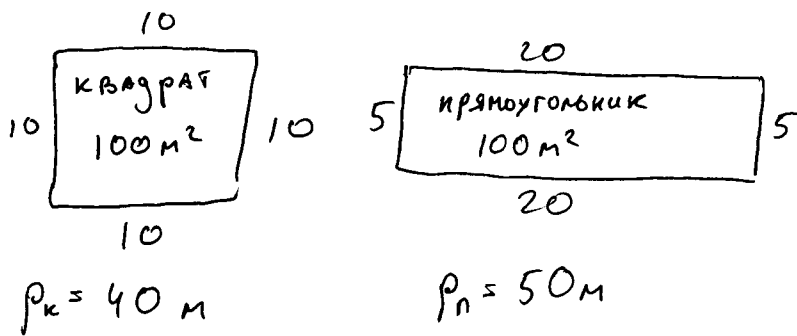
3) Расчеты велись по базовой удельной характеристике, не учитывая индивидуальные особенности домов. Возможно некоторые собственники как-то нарушили теплоизоляцию помещений (например вбили гвоздь чтобы повесить полку и образовался мост холода) вследствие чего теплопотери увеличились и соответственно затраты энергии на возмещение этих



Бланк ответов

самых теплопотери тоже возросли. Возможно стоит наведаться в гости к особенно заострит недобросовестным пользователям лабораторий и проверить целостность теплоизоляции.

4) ~~Так как в расчёте~~ В расчёте не учитывалась форма здания, а поскольку основные теплопотери идут через стены, ~~то~~ значит важным аспектом в расчёте теплопотери будет периметр здания. Возможно стоит подкорректировать свои ожидания затрат



$S_k = S_n ; P_k < P_n$

электроэнергии от каждого дома, приняв в расчёт периметр здания.

Там же много тепла уходит через окна, если хозяин ~~не~~ изменил материал окон (поменял с деревянных на пластиковые)

~~Возможно некоторые~~ то и значение теплопотери закономерно изменится
Решение
предельно
достаточно
точно 48

нетинвар. части

