



# Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки  
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и гуманитарные науки  
☐ Экономика и управление  
Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует  
Город участия **ЕКАТЕРИНБУРГ**

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке :  
Время выхода с до :

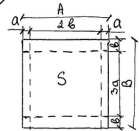
## Протокол проверки

Заполняется жюри

|                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер задания      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Балл члена жюри №1 | 0  | 40 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Балл члена жюри №2 | 0  | 40 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Номер задания      | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Балл члена жюри №1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Балл члена жюри №2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Итоговый балл 40  
Подпись члена жюри №1 Подпись члена жюри №2   
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





Размер этикетки зависит напрямую от товара (продукции), на котором должна быть наклеена. Судя из опыта наиболее выгодны размеры этикеток идут в соотношении  $A:B = 2:3$ . А так как размеры этикетки по стандарту имеют отношение  $B > a$ , то и считано наиболее выгодной будет этикетка с размерами:

$$A = 2a + 2b; \quad B = 2b + 3a$$

$$S = (2a + 2b)(2b + 3a) = 6a^2 + 10ab + 4b^2$$

Ответ:  $A = 2a + 2b$  и  $B = 2b + 3a$ , соответственно площадь этикетки  $S = 6a^2 + 10ab + 4b^2$ .  $a, b, S$  даны

## Вариантная часть. Блок 2.

3) Основные критерии проектирования и строительства энергоэффективного (пассивного) здания:

1. Здание должно иметь минимальные теплопотери через ограждающие конструкции;
2. Стены и кровля фасада здания должны быть ~~теплоизолированы~~ <sup>минимизированы</sup> и утеплены;
3. Должно быть минимальное количество <sup>используемых</sup> ~~в теплоизоляции~~ <sup>в теплоизоляции</sup> материалов;
4. В здании должно находиться собственная ИТП - в системе отопления должна присутствовать рециркуляция теплоносителя, т.е. рециркуляция теплоносителя по месту.

2) Мероприятия по критериям:

1. При расчете теплотерм должна быть учтена все особенности здания: расположение относительно сторон света, ветровые потоки, условия размещения датчика (температура выше или ниже (не учтено), влажность датчик должна определить коэффициент теплопроводности материала и отразивший конструкцию (автоматический датчик должен следить за качеством материала и соответствию расчетным данным). Должны использоваться материалы с максимальным коэффициентом сопротивления теплопередаче.

Организованные входы и выходы с большой пропускной способностью должны быть оснащены датчиками с  $t=+5^{\circ}\text{C}$ .

Ке организованные входы (постоянные лестницы, спуск с улицы в подвал и т.д.) должны быть оборудованы тепловыми датчиками (можно поставить датчик движения дверей для автоматического включения и выключения обогрева).

2. Для ~~перехода~~ преобразования переменного тока от фазы к внутреннему контуру, через реле, датчик должен быть разработан специальный теплоузел. Термостаты нужны для сохранения тепла от влаги, ветра и других природных явлений.

3. Датчик должен контролировать за оптимальной температурой во время утепления наружных стен (производится проверка на качество утепления). При проектировании учитывается в утеплении всего контура здания (проверить теплопроводность, влажность, влажность).

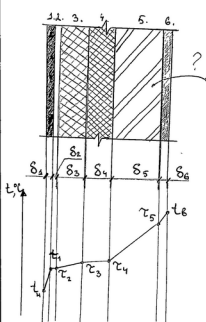
4. Для сокращения потребления тепловых ресурсов и энергетического потребления (оптимальных показателей микроклимата) должно быть ИТП (индивидуальный тепловой пункт) в подвале здания, где должна производиться регулировка температуры тепло-

посетили в системе отложений. На канатом этаже (при горизонтальном разрезе) на калотрифере можно сделать рекуперацию тепла канатов в канатной квартире.

Так же должна быть рекуперация теплоемкости в тепловых насосах в антициклонных камерах.

+158

3) состав покрытия энергоэффективного здания:



1. Распад (плита);
2. Воздушная прослойка;
3. Минераловатное плита;
4. Минераловатное плиты;
5. Керамзит;
6. Штукатурка.

4) Сопротивление теплопередачи:

$$\begin{aligned} \delta_1 &= 0,02 \text{ m}; \lambda_1 = 0,1 \frac{\text{BT}}{\text{m} \cdot \text{сек}}; \\ \delta_2 &= 0,01 \text{ m}; \\ \delta_3 &= 0,15 \text{ m}; \lambda_3 = 0,05 \frac{\text{BT}}{\text{m} \cdot \text{сек}}; \\ \delta_4 &= 0,15 \text{ m}; \lambda_4 = 0,04 \frac{\text{BT}}{\text{m} \cdot \text{сек}}; \\ \delta_5 &= 0,5 \text{ m}; \lambda_5 = 0,43 \frac{\text{BT}}{\text{m} \cdot \text{сек}}; \\ \delta_6 &= 0,02 \text{ m}; \lambda_6 = 0,1 \frac{\text{BT}}{\text{m} \cdot \text{сек}}. \end{aligned}$$

$$R = \frac{t_6 - t_4}{\frac{1}{\alpha_4} + \frac{S_1}{\lambda_1} + \frac{S_2}{\lambda_2} + \frac{S_4}{\lambda_4} + \frac{S_5}{\lambda_5} + \frac{S_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_6}}$$

$$= \frac{18 + 25}{\frac{1}{5,6} + \frac{0,02}{0,1} + \frac{0,15}{0,06} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,5}{0,43} + \frac{0,02}{0,1} + \frac{1}{3,8}}$$

$$= 7,69 \frac{\text{K} \cdot \text{m}}{\text{W}} + 158$$

5. Узел соединения покрытия с наружной стеной.

В основании должны быть вставлены штыри из металла с низкой теплопроводностью, крепим данные штыри зафиксировав и загерметизировав, далее на них накручиваем 2 слоя утеплителя и после на выходе к овражному пикету ставится каркас с ориентацией на штыри и на каркас крепятся плиты.

Можно покрыть штыри пеной-минватой для уменьшения сопротивления перетеканию воды через сами конструкции.



