



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр С-73-10-01

Задача
№1

- а) Форма здания - прямоугольник со сторонами 40 и 25 метров, находящийся внутри другого прямоугольника со сторонами 40,4 и 25,4 метра. Такая конструкция обеспечит воздушную прослойку толщиной 0,2 метра между внутренним и наружным швом здания. Эта прослойка значительно сократит поступающее внутрь здания тепло. ^{Свои будут соединяться между собой металлические балки.} Прямоугольная форма здания упростит процесс его постройки и обеспечит удобство установки интерьера.
- б) Как и было сказано в условии, здание будет одноэтажным.
- в) Так как здание является административным, оно должно быть достаточно просторным. Для этого потолок должен находиться на высоте 4-5 метров над уровнем пола. При проектировании ~~я~~ принял высоту потолка за 4,8 метра (соответственно, высота крыши здания, находящейся снаружи - 5 метров).
- г) Количество окон должно быть минимизировано, так как они будут пропускать тепло, и, что немаловажно, солнечный свет, который будет играть главную роль в нагреве здания. Наиболее разумным вариантом будет отказ от использования окон.

Дверей в этом здании должно быть не менее 4: один главный вход и три аварийных выхода. В данных ^{в задании} условиях очень высока вероятность пожара, поэтому необходимо иметь по дополнительному выходу на каждой стене здания.

Форма дверей не важна. Главное, чтобы особенности формы не препятствовали открытию и закрытию двери.

e) Для охлаждения будут использованы два кондиционера, мощности которых будет достаточно для создания конвекционных потоков воздуха во всем внутреннем здании. Кондиционеры будут располагаться в углах здания, диагонально противоположных друг другу.

f) Хорошим решением для постройки стен здания будет являться использование в ней пористого материала, например, газобетонных блоков. Двери лучше делать из двухслойного металла вображениях пожарной безопасности.

g) Необходимым действием будет являться покраска здания (внешнего шоя), при этом покраска тонким шоям стойкой белой краски. Белый цвет пошощает меньше всего тепла из солнечного света, поэтому его использование здесь наиболее целесообразно.

Также, из-за отсутствия в здании окон, для него требуется круглосуточное освещение. Оно будет осуществляться



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр C-73-10-01.

с помощью большого количества энерго-сберегающих лампочек, расположенных на потолке.

У: 2

а) Обосновать форму здания можно с помощью указания на одновременную эррефективность и простоту конструкции. Похожий эррефект воздушной прослойки можно обнаружить, обратившись к строению обычного термоса, который сохраняет внутри себя и тепло, и холод. Сохранять тепло в здании будет необходимо по ночам, когда температура будет опускаться до -10°C , а сохранять холод — во всё остальное время.

Для сравнения эррефективностей можно привести другую структуру стен — однослойную, но с увеличенной площадью поверхности с помощью более сложной формы стен. Это решение будет менее эррефективно, потому что усложнённая поверхность стен усложняет и процесс их строительства (намного проще, быстрее и дешевле будет уложить блоки в два слоя). Также страдает и эррефективность теплоизоляции.

б) Высота потолка была взята за 4,8 метра для упрощения строительного процесса и уменьшения общего внутреннего объёма здания. (в целях сокращения расходов на охлаждение).

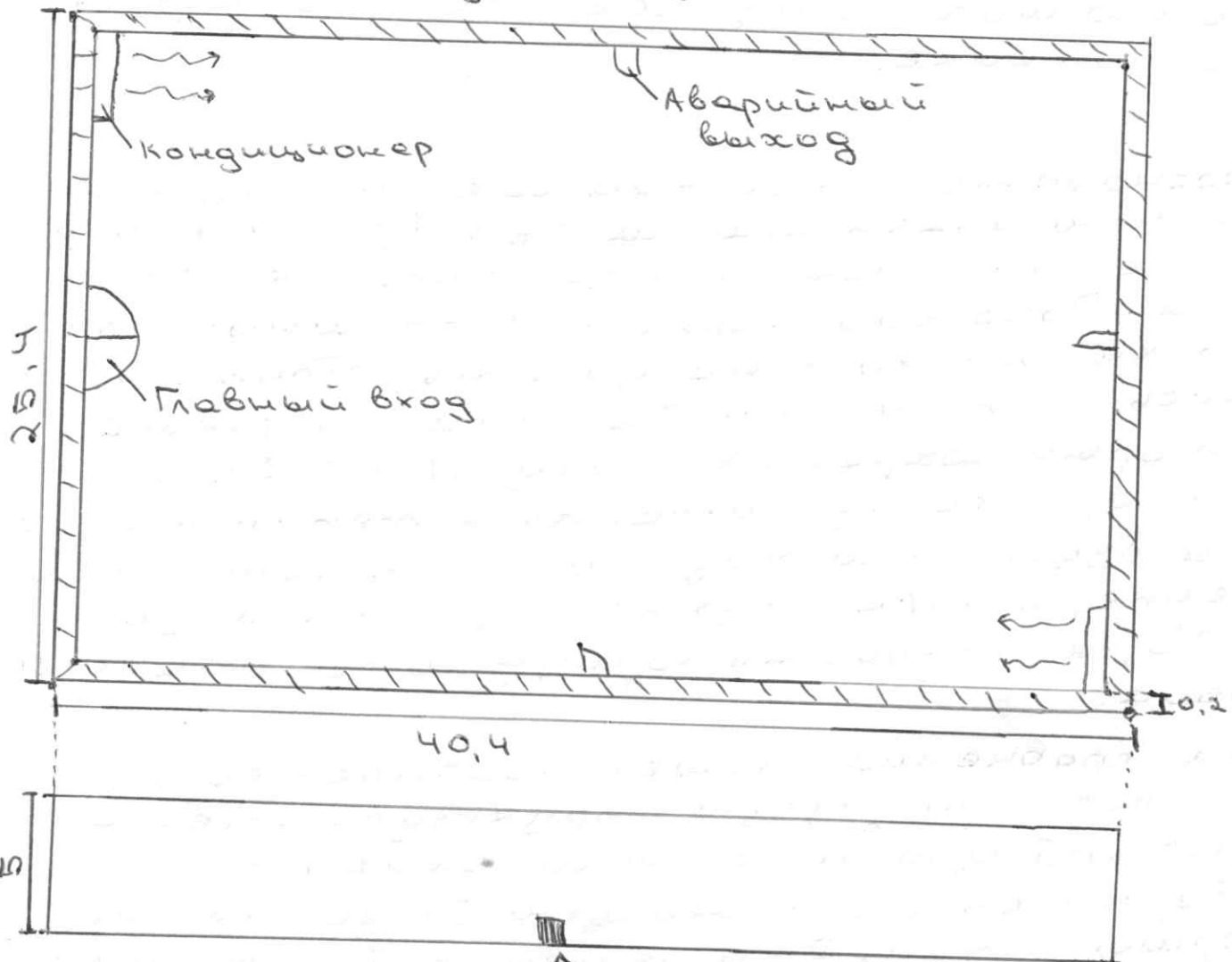
в) Окна в здании отсутствуют, так как солнечный свет — главный источник тепла. Преимущество перед нашим

оком заключается в сильном уменьшении затрат на охлаждение и в упрощении строительства.

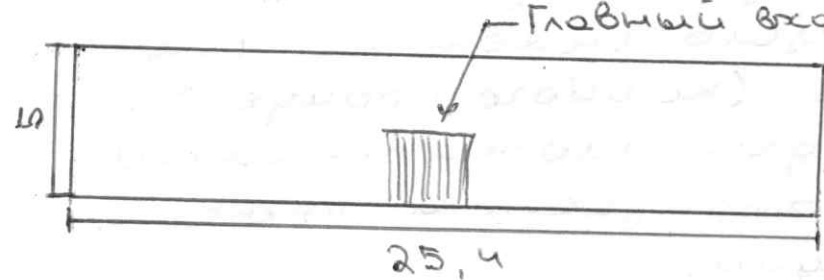
2) Остальные решения были обоснованы ранее.

$n=3$

Вид сверху:



Вид сбоку



Вид спереди

Все размерности приведены в метрах.

Площадь стен:

$$S_{\text{ст}} = 2(a \cdot b) - S_{\text{ок}} - S_{\text{д}} = 2(25,4 \cdot 5 + 40 \cdot 5) - 8 - 3 \cdot 2 = 315 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площадь окон: 0

Площадь дверей: 14 м²

(8 м² - главный вход; 3 по 2 м² - аварийные)

Площадь кровли:

$$S_{\text{к}} = a \cdot b = 25,4 \cdot 40,4 = 1026,16 \text{ (м}^2\text{)}$$