



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр C-46-10-9

Решение:

а) Для минимизации расходов на охлаждение помещения, необходимо уменьшить площадь стен, а точнее минимальную площадь стен при разных формах здания. Возьмем срез стены высотой 1 метр и проведем расчеты:

круглая форма

$$S = \pi R^2, \quad R = \sqrt{\frac{1000}{3,14}} \approx 17,84 \text{ м}$$

$$A_{\text{стены}} = 2\pi R = 17,84 \cdot 2 \cdot 3,14 \approx 112 \text{ м}^2$$

квадратная форма

$$S = b^2 \quad b = \sqrt{1000} = 31,6 \text{ м}$$

$$A_{\text{ст}} = 4b = 127 \text{ м}^2$$

Треугольная форма

(соотношение сторон 2:1)

$$S = 2c^2 \quad c = \sqrt{\frac{1000}{2}} = \sqrt{500} \approx 22,4 \text{ м}$$

$$A_{\text{ст}} = 6c = 22,4 \cdot 6 \approx 134 \text{ м}^2$$

Минимальная площадь стен получилась при круглой форме. Это важно, ведь при уменьшении площади стен, уменьшается площадь воздействия солнечной радиации на здание и, соответственно, минимизирует теплопотупления.

б) Количество этажей принять за 1 согласно условию задачи.

в) Высоту этажа принять за минимально допустимую нормами (2,7 м).

Это минимизирует объем охлаждаемого воздуха в здании, а соответственно и энергозатраты на охлаждение пола.

г) Форму окон принять за прямоугольные. Стёкла низкоэмиссионные, как самые технологичные и дешёвые. Они сконструированы для того, чтобы не пуска тепло внутрь. Профили - многокамерные с количеством камер 6-8. Площадь остекления принять за минимально допустимую нормами, так как при большем ~~количестве~~ площади остекления увеличатся затраты на охлаждение.

Количество дверей и окон - см. по назначению и планировке здания, а так же по бюджету.

е) Для регуляции теплового режима предусмотреть установку кондиционера мультizonальной системы кондиционеров (охлаждения и отопления), мощность и количество выбрать по нормам, характеристикам района и самого оборудования.

Установить систему приточной и вытяжной вентиляции с охлажд



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр C-46-10-01

г) Для возведения стен использовать 3D-принтер строительных. Круглая форма соответствует особенностям его работы. Это даёт возможность себе эргономичной, а также уменьшает количество работ силе, необходимой для возведения здания.

Внутренний слой состоит из лёгкого бетона, укрепленного композитной арматурой, уменьшающей затраты в отличие от железобетонной.

Внешний слой — навесной фасад с минераловатной изоляцией (в соответствии с тепловыми расчётами, это наиболее ~~экономичный~~ ^{эффективный} вариант по условиям задачи).

Пол — монолитное, железобетонное.

Крыша — эксплуатируемая, укрепленная пенополиуретаном (для эргономичного обслуживания кондиционеров и солнечных батарей, о которых ^{это} подробнее в пункте д)

д) Вдоль западной, южной, восточной стены предусмотреть установку перил, уменьшающих воздействие солнечной радиации на стены.

Установка перил позволяет установку зелёной крыши, которая создаст более экологичную среду.

Предусмотреть установку солнечных батарей для получения дополнительной энергии для нужд здания.

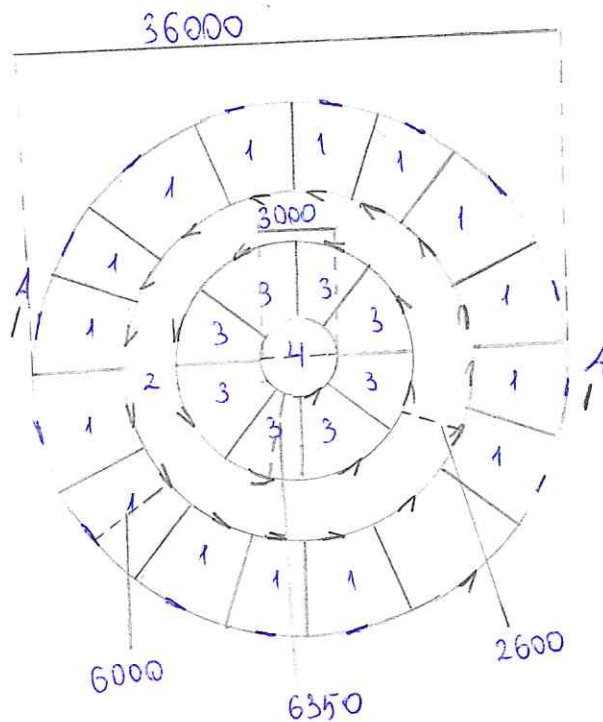


Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр C-46-10-01

Обозначения:

- 1- Административное помещение.
- 2- Коридор.
- 3- Службное помещение.
- 4- Лестничная клетка
выхода на кровлю.



$$S_c = (2,7 + 0,5) \cdot 3,14 \cdot 36 = 362 \text{ м}^2 \text{ (площадь стен с учётом проёмов)}$$

$$S_k = \frac{(36+1)^2 \cdot 3,14}{4} = 1025 \text{ м}^2 \text{ (площадь горизонтальной проекции кровли)}$$

$$S_n = 2 \cdot 1 \cdot 2,1 + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 14 = 29,4 \text{ м}^2 \text{ (площадь наружных проёмов)}$$

$$S = 362 - 29,4 = 332,6 \text{ (площадь стен без учёта проёмов)}$$

