



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр C-59-10-46

Лист 1.

Данное здание расположено в северном полушарии, тогда летом солнце светит из южной стороны от здания.

0) Здание имеет только 1 этаж.

1) Высота этажа. (h)

Высоту сделаем 3 м, т.к. в жарком климате должен быть объём воздуха в помещениях, которого хватит для обогрева, а также нужно пространство для циркуляции масс воздуха под потолком. $h = 3 \text{ м}$.

2) Форма здания.

Так как здание административное, внутри него будет много комнат, которые нужно обеспечить естественным светом. Поэтому здание состоит из двух крыльев (см. рис. 1), восточного и западного. Соединены переходом длиной 10 м и шириной 5 м, таким образом свет будет попадать в здание под очень острыми углами до 16° ($\pm 16^\circ = 3 \text{ м} / 10 \text{ м}$), что в середине лета означает до 22:00 ($90^\circ / 12 \cdot 24 = 16^\circ$), что в середине лета означает до 22:00 ($90^\circ / 12 \cdot 24 = 16^\circ$), что в середине лета означает до 22:00. С помощью разделения здания на крылья мы обеспечим большее естественного света, что уменьшит электрозатраты на освещение.

Формы крыльев прямоугольная, чтобы уменьшить воздействие света на северные и южные стены, поэтому они меньше западных и восточных.

На крыше расположим солнечные батареи, поэтому сделаем профиль крыши треугольным, (см. рис. 4) большую сторону ориентирем на север, под углом к горизонту 23° , ведь настолько же повернута земная ось, что максимизирует

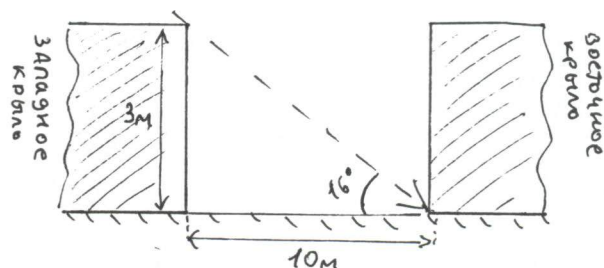


рис. 3 (разрез-проекция здания по линии 1 на рис. 1)

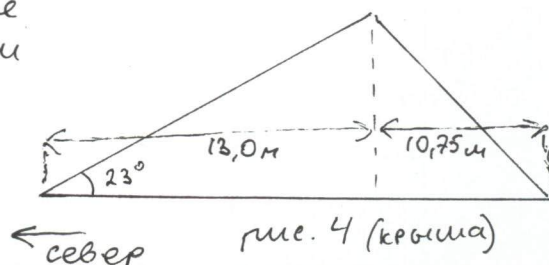


рис. 4 (крыша)

работу солнечных батарей.

Под крышей находится чердак, служащий воздушным изолятором между кровлей крыши и помещением первого этажа.

3) ОКНА И ДВЕРИ.

Из-за больших перепадов температур, чтобы избежать повреждений окон вследствие теплового расширения, сделаем их узкими, но вытянутыми, чтобы больше света попадало внутрь.

Подойдут стеклопакеты в несколько слоёв для изоляции воздуха. (см. рис. 5, а). Расположим их так: по 3 на сев. и южн. стенах, по 4 на вост. и западных стенах, по 6 на стенах внутреннего двора (см. рис. 2).

Двери (см. рис. 5, б) основные расположим на северной стене обоих крыльев (подробнее в пункте 6), а запасные — в южных стенах. Всего дверей 4.

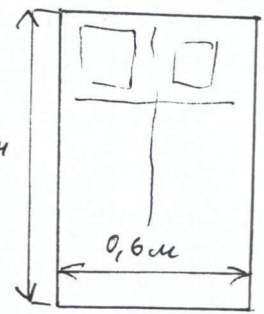
4) Охлаждение.

Для экономии энергии, воспользуемся циркуляцией воздуха: расположим вентиляционные устройства на северных стенах крыльев (подробнее в пункте 6), а кондиционеры — на южных стенах крыльев. Тогда воздух будет постоянно прогоняться по зданию с севера на юг, не застаиваясь и не нагреваясь. Это существенно снизит энергозатраты на работу кондиционеров сразу на всех стенах. кол-во вентиляций, берущих воздух — 6 шт., кол-во кондиционеров — тоже 6 шт. (см. рис. 6)

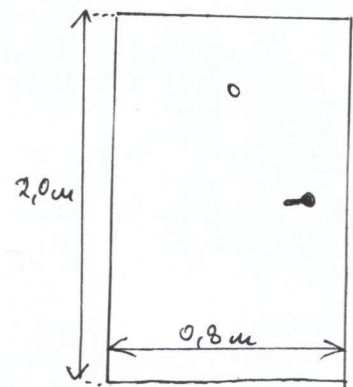
5) МАТЕРИАЛЫ.

В таком климате нужны материалы устойчивые к перепадам температур.

Для фундамента подойдут газобетонные блоки, ведь земля сохраняет температуру почти постоянной, а для стен подойдёт не пористый и не расширяющийся материал. Если климат ~~очень сухой, то можно использовать и~~ красный

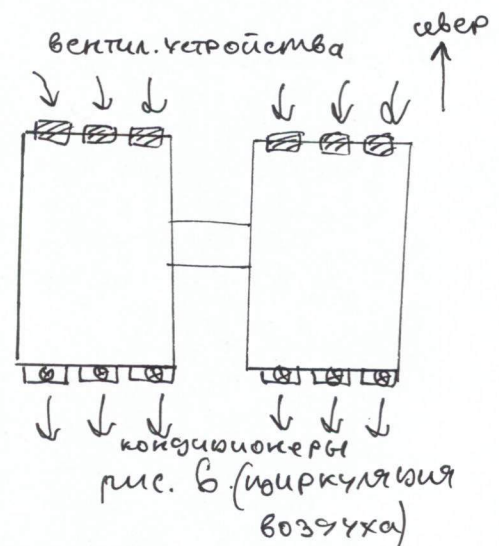


а) окна



б) двери

рис. 5 (форма окон и дверей)





Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр C-59-10-46

Лист 2.

(все размеры указаны в метрах)

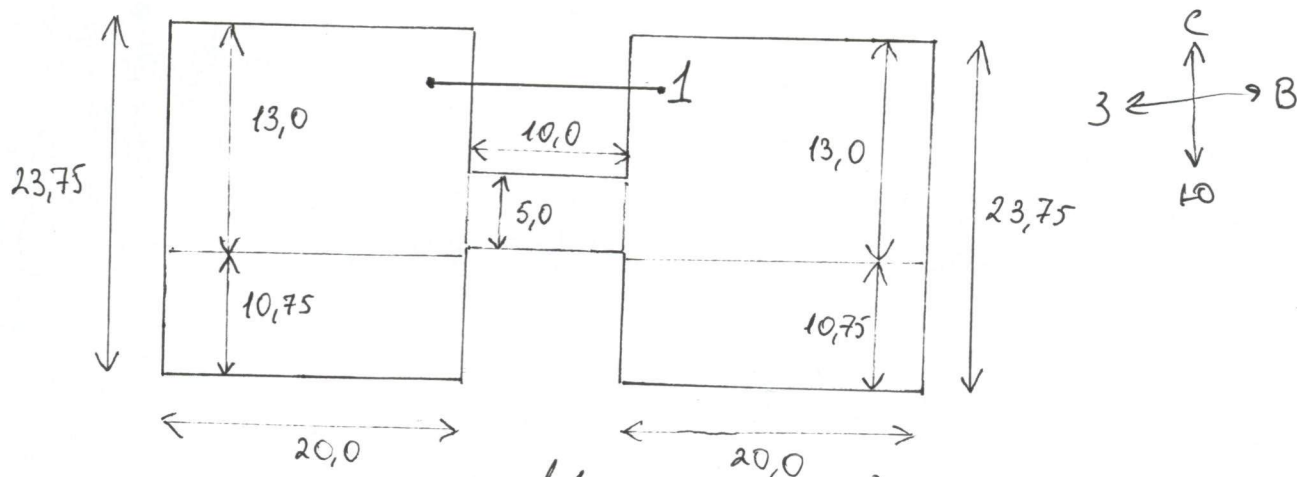


рис. 1 (размеры здания)

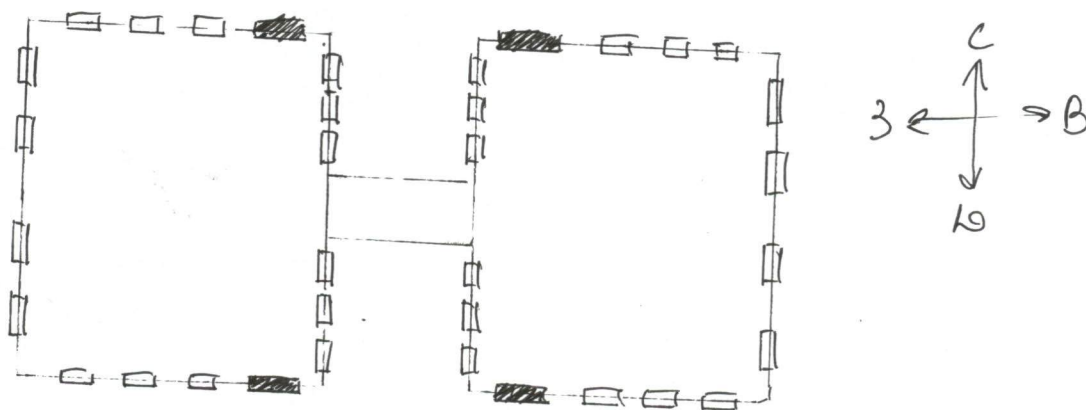


рис. 2 (распол. окон и дверей)

*  - окна ;  - двери

6) Другие решения.

а) с севера от здания разобьём сад с теплолюбивыми пальмами, (см. рис. 7) которые только закроют входную часть здания, с прудом, который будет накапливать тепло днём, а отдавать прохладу, накопленную ночью. Теперь понятно, почему вентиляционные устройства располагаются с севера — здесь более прохладный воздух.



рис. 7. (сад перед зданием)

воздух из пруда можно пустить по трубе по зданию — она будет забирает тепло, как на АЭС.

б) солнечные панели на крыше производят часть нужной электроэнергии для работы кондиционеров.

в) естественный свет — освещение ^{ламп} не требуется.

г) расположим здание в низине, где скапливается холодный воздух (см. рис. 8)

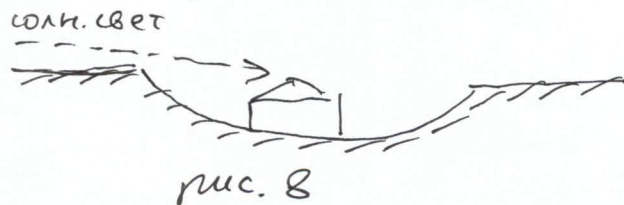


рис. 8

$$S_{\text{стен}} = 555 \text{ м}^2 = (23,75 \cdot 3 \cdot 2) + (20 \cdot 3 \cdot 4) + ((23,75 - 5) \cdot 3 \cdot 2) + (10 \cdot 3 \cdot 2) \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{окон}} = 28,8 \text{ м}^2 = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{дверей}} = 6,4 \text{ м}^2 = 0,8 \cdot 2 \cdot 4 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{крыши}} = 1250 \text{ м}^2.$$