

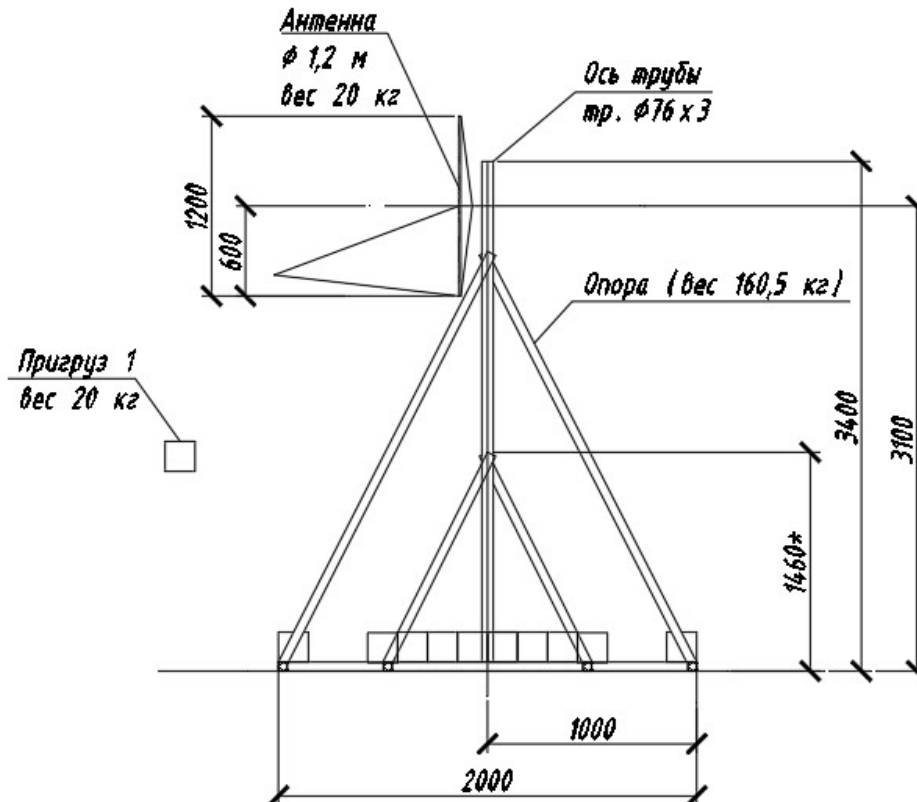
Расчет Антенны на опрокидывание.

Исходные данные

По ТТ ПИР АИИС КУЭ ЗЭС г. Магадан – II ветровой район – 30 кг/м².

Тип местности – «В».

Расчетная схема конструкции



Сбор нагрузок

Масса опоры = 160,5 кг, Масса антенны = 20 кг, 1 пригруз = 20 кг, для данной конструкции принимаем 32 пригруза $32 * 20 = 640$ кг. По 8 пригрузов на каждую сторону опоры.

Определение ветровой нагрузки

1. Согласно п. 11.1.2 СП 20.13330.2016 (Нагрузки и воздействия) – ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих:

$$W = W_m + W_p,$$

где :

W_m - нормативное значение средней составляющей,

W_p - нормативное значение пульсационной составляющей,

2. Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$W_m = w_0 \cdot k \cdot c,$$

где

w_0 - нормативное значение ветрового давления (см. п. 11.1.4 СП),

k - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (см. п.11.1.5 и 11.1.6 СП) Равен 1,5.

c – аэродинамический коэффициент (см. п. 11.1.7 СП). Равен 1,2.

$$W_m = w_0 \cdot k \cdot c = 30 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 54 \text{ кгс/м}^2.$$

3. Нормативное значение пульсационной составляющей для сооружений (и их конструктивных элементов), которые можно рассматривать как систему с одной степенью свободы. (см. п. 11.7 СП)

$$W_p = W_m \cdot \xi \cdot \zeta \cdot v,$$

где ξ - коэффициент динамичности , равен 1,5;

где ζ – Коэффициент пульсации давления ветра = 1,22;

Таблица 11.4

| Высота z_n , М | Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|------|------|
| | А | В | С |
| ≤ 5 | 0,85 | 1,22 | 1,78 |
| 10 | 0,76 | 1,06 | 1,78 |
| 20 | 0,69 | 0,92 | 1,50 |
| 40 | 0,62 | 0,80 | 1,26 |
| 60 | 0,58 | 0,74 | 1,14 |
| 80 | 0,56 | 0,70 | 1,06 |
| 100 | 0,54 | 0,67 | 1,00 |
| 150 | 0,51 | 0,62 | 0,90 |
| 200 | 0,49 | 0,58 | 0,84 |
| 250 | 0,47 | 0,56 | 0,80 |
| 300 | 0,46 | 0,54 | 0,76 |

где v – площадь поверхности сооружения = площадь круга = 1,13 м²;

$$W_p = W_m \cdot \xi \cdot \zeta \cdot v = 54 \cdot 1,5 \cdot 1,22 \cdot 1,13 = 112 \text{ кгс};$$

$$W = W_m + W_p,$$

$$\underline{W = 54 + 112 = 166 \text{ кгс/м}^2.}$$

Расчет устойчивости конструкции

Опрокидывающий момент:

$$M_{\text{опр}} = W * H,$$

Где

H – высота конструкции – 3,4 м;

W - Расчетное значение ветровой нагрузки – 166 кгс/м²;

Удерживающий момент:

M_y = вес опорной конструкции* плечо конструкции;

Расчет на устойчивость:

$$M_{\text{опр}} = 0,166 * 3,4 = 0,564 \text{ Н*м}$$

$$M_y = 160,5 \text{ (опора)} + (32 \text{ пригруза по } 20 \text{ кг} = 640 \text{ кг}) + 20 \text{ кг (антенна)} * 1 \text{ м} = 0,821 \text{ Н*м}$$

$M_y / M_{\text{опр}} > 1$ – Условие опрокидывания.

$$0,821 / 0,564 = 1,45.$$

1,45 > 1, условие соблюдается, **устойчивость обеспечена.**