

Расчёт временной опоры ВР2 на опрокидывание от ветровой нагрузки при монтаже м/к пролётных строений на объекте строительства: «Нефтепровод – отвод «ТС ВСТО – Комсомольский НПЗ». Вдольтрассовый проезд. РНУ «Дальнереченск». Строительство. Мостовые переходы.

Ветровая нагрузка на башню инд. изготовления ВР2 (давление 300 Па (30 кгс/м²) для II ветрового района).

Расчет ведем по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» и по п.п.7.22-7.27 СТО 136-2009.

Площадь контура временной опоры ВР2 с ростверками (поперёк моста)

$$S=12*0,543 + 8,6*2,95= 31,886 \text{ м}^2.$$

с учетом коэффициента заполнения $\phi=0,7$ для башни из ВР2 (3 плоскости)

$$S=31,886*0,7= 22,32 \text{ м}^2.$$

Площадь контура временной опоры ВР2 с ростверками (вдоль моста)

$$S=2,65*3,496= 9,26 \text{ м}^2.$$

с учетом коэффициента заполнения $\phi=0,5$ для временной опоры ВР2 (2 плоскости)

$$S=9,26*0,5= 4,63 \text{ м}^2.$$

Нормативное значение ветровой нагрузки w следует определять, как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих:

$$W= W_m+ W_p = 0,023 + 0,018 = 0,041 \text{ тс/м}^2$$

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m=w_0 k(z_e) c = 0,030*0,65*1,2 = 0,023 \text{ тс/м}^2,$$

где $w_0 = 0,30 \text{ кПа} = 0,030 \text{ тс/м}^2$ – нормативное значение ветрового давления для II-района;

$k(z_e) = 0,65$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты (z_e). Высота 10 м для местности типа В;

$c=1,2$ – аэродинамический коэффициент (табл.7.9 СТО);

Расчетное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p на эквивалентной высоте z_e следует определять следующим образом:

– для сооружений (и их конструктивных элементов), у которых первая частота собственных колебаний f_1 , Гц, больше предельного значения частоты f_1 (см. п. 11.1.8 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия») – по формуле

$$w_{p=} w_m \zeta(z_e) v = 0,0195*1,06*0,86 = 0,018 \text{ тс/м}^2$$

$\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по таблице 11.4 или формуле (11.6) для эквивалентной высоты z_e (см. 11.1.5 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»);

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (11.1.11 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»);

Если расчетная поверхность близка к прямоугольнику, ориентированному так, что его стороны параллельны основным осям (рис 11.2 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»), то коэффициент v

следует определять по таблице 11.6 (СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия») в зависимости от параметров ρ и χ , принимаемых по таблице 11.7 (СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»).

Сведем все вычисления при определении расчетной ветровой нагрузки в таблицу:

№ п/п	Элемент ПС	Si	N	w ₀	k(ze)	c _{ср}	w _m	ζ(ze)	v	w _p	w	F=Σ(w·Si)
		м2	шт	тс/м2	б/р	б/р	тс/м2	б/р	б/р	тс/м2	тс/м2	тс
1	ВР2 поперёк моста	31,886	1	0,03	0,65	1,2	0,023	1,06	0,86	0,018	0,041	1,31
2	Вр2 вдоль моста	4,63	1	0,03	0,65	1,2	0,023	1,06	0,86	0,018	0,041	0,19

Масса ВР2 высотой 3,5м.

Марка Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг		Примечание
			ед.	общ.	
<u>Элементы МИК-АСЖ</u>					
T1	Стойка L=2,926м	10	191	1914	Инд.изг.
C1	Связь	13	20	260	Инд.изг.
C2	Связь	13	39	507	Инд.изг.
П12	Ростверк L=12000	2	2226	4452	Инд.изг.
Д1	Диафрагма	20	26.5	530	Инд.изг.
Д2	Диафрагма	13	20.6	268	Инд.изг.
Б12	Болт М24 с гайкой и шайбой	106	0.76	81	Инд.изг.
Итого металла:			7931		
<u>Индивидуальные металлоконструкции</u>					
ПО-1	Опорный пакет ПО-1	6	31.25	188	
	Стальной лист 10х250х250 мм	14	4,9100	69	
	Арматурный анкер А-III, d=18 мм длиной 200 мм	32	0,4000	13	
			269.0400		

Проверка свободной ВР2

Поперёк моста:

$$M_{opr}=1,1*1,31*1,75=2,52 \text{ т*м}$$

$$M_{уд}=0,9*7,931*1,13=8,06 \text{ т*м}$$

вдоль моста:

$$M_{opr}=1,1*0,19*6=1,254 \text{ т*м}$$

$$M_{уд}=0,9*7,931*4,15=29,62 \text{ т*м}$$

Проверка ВР2 с ПС

№ п/п	Элемент ПС	Si	N	w ₀	k(ze)	c _{ср}	w _m	ζ(ze)	v	w _p	w	F=Σ(w·Si)
		м2	шт	тс/м2	б/р	б/р	тс/м2	б/р	б/р	тс/м2	тс/м2	тс
1	Блок ПС H=1,3м L=24 м (поперек)	31,2	1	0,03	0,65	1,2	0,023	1,06	0,86	0,018	0,041	1,28
2	Блок ПС H=1,3м L=2,09 м (вдоль)	20%										0,26

Поперёк моста

$$M_{опр} = 1,1 * (1,31 * 1,75 + 1,28 * 12) = 19,42 \text{ т*м}$$

$$M_{уд} = 0,9 * (7,931 + 19,2) * 1,13 = 27,59 \text{ т*м}$$

вдоль моста

$$M_{опр} = 1,1 * (0,19 * 6 + 0,26 * 12) = 4,89 \text{ т*м}$$

$$M_{уд} = 0,9 * (7,931 + 19,2) * 4,15 = 101,33 \text{ т*м}$$

Устойчивость положения конструкций против опрокидывания следует рассчитывать по формуле:

$$M_{уд} \leq \frac{m}{\gamma_n} M_z, \text{ где}$$

$M_{уд}$ - момент опрокидывающих сил относительно оси возможного поворота (опрокидывания) конструкции, проходящей по крайним точкам опирания;

M_z - момент удерживающих сил относительно той же оси;

m - коэффициент условий работы, принимаемый равным: 0,9;

γ_n - коэффициент надежности по назначению, принимаемый равным при расчетах: 1,1.

Проверка свободных ВР2:

Поперёк моста - 2,52 < 8,06

Вдоль моста - 1,254 < 29,62

Проверка ВР2 с ПС:

Поперёк моста - 19,42 < 27,59

Вдоль моста - 4,89 < 101,33

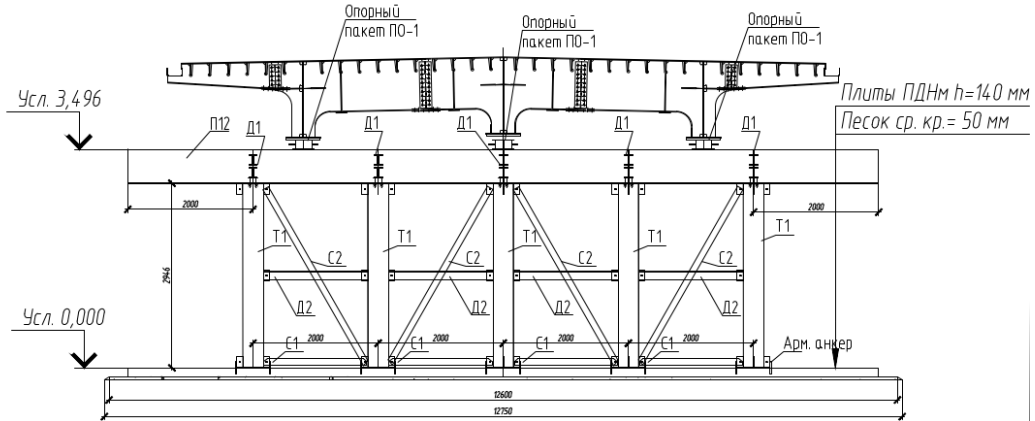
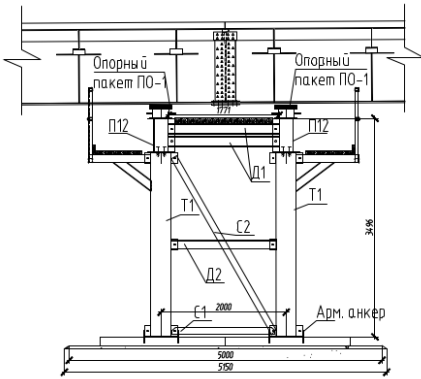
Условие везде соблюдается.



Общий вид временной опоры ВР2

Вдоль моста

Поперёк моста



Вывод: на основании данного расчёта, устойчивость от ветровой нагрузки временной опоры ВР2 обеспечена.