

ТРУБЧАТО-ПЛАСТИНЧАТЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОПОР СООРУЖЕНИЙ и метод их расчета

ОАО Институт «УралНИИАС»

канд. техн. наук В.Ф. Панкратов

инженер В.А. Беяков

Рассматриваются наиболее массовые и распространенные стальные плоские опоры транспортных галерей, эстакад, проводов и других подобных сооружений.

Характерным специфическим отличительным признаком конструкций плоских опор является работа от вертикальных нагрузок основных их элементов-ветвей на центральное сжатие при широком диапазоне величин отношений расчетных длин из плоскости и в плоскости опоры.

Выполненные в научной части Уральского Промстройинипроекта (ныне институт «УралНИИАС») исследования рабочих проектов стальных плоских опор, созданных различными проектными организациями, позволяет сделать вывод, что в практике проектирования применяются разнообразные конструктивные формы плоских опор. При этом применяемые опоры не всегда рациональны для конкретных условий их работы, а распределение материала в их основных элементах — ветвях — не соответствует соотношению расчетных длин количеству панелей решетки.

Факторы несоответствия распределения материала конкретному соотношению расчетных длин ветви и несоответствия разбивки решетки принятому распределению материала в ветвях опор повышает материалоемкость конструкции без улучшения ее эксплуатационных качеств.

Одним из наиболее результативных путей повышения эффективности применения стальных конструкций является совершенствование их конструктивных форм, дополненное рациональным распределением материала в элементах конструкции.

Экспериментальные испытания крупномасштабных моделей опор, проведенные специалистами научной части Уральского Промстройинипроекта, показали, что наиболее эффективными являются стальные опоры сооружений, имеющие трубчато-пластинчатую конструктивную форму. Металлические опоры с трубчато-пластинчатыми ветвями и треугольной решеткой из труб, прикрепленных к пластинам ветвей сплюснутыми до соприкосновения стенок концами без промежуточных фасонки, имеют на 50 % меньшую материалоемкость и вдвое (на 1 т конструкции) уменьшенную трудоемкость изготовления по сравнению с типовыми.

Коэффициент рациональности трубчато-пластинчатых ветвей

$$\rho_x = \frac{i_x^2}{A} : \rho_x^{\text{до}} \leq 16; \rho_x^{\text{до}} \leq 22, \text{ вместо } \rho_x^{\text{н}} \leq 4$$

для двутаврового сечения ветви (буквенные обозначения соответствуют СНиПП-23-81*).

Предлагаемые конструкции опор обладают достаточной надежностью, гораздо ближе *соответствуют принимаемым*

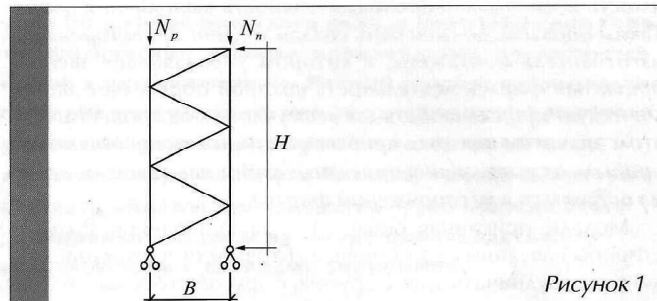


Рисунок 1

расчетным предпосылкам, чем конструкции опор с ветвями из двутавров (на основании экспериментальных испытаний крупномасштабных моделей опор различных конструктивных форм).

Вдвое повышается коррозионная стойкость опор и значительно снижаются эксплуатационные расходы, связанные с окраской. Двухтрубчато-стенчатые ветви опоры целесообразно применять при 3–4 панелях решетки, трехтрубчато-стенчатые при 5–10.

Расчет и компоновка металлической опоры по а.с. 702151 производится в следующей последовательности (схема опоры показана на рисунке 1).

1. Устанавливается с округлением до 0,5 количество панелей решетки $n = H/1,5 B$ (H, B — высота, ширина опоры).

2. Определяется значение безразмерного параметра, учитывающего материал ветви, форму поперечного сечения и нагруженность

$$\Lambda = \frac{\gamma_c \times R_y \times k \times l_x^2}{N \times k_T}$$

где k — коэффициент формы площадки из табл. 1, $k_T = r/t_r$.

3. Определяется гибкость ветви по параметру Λ из табл. 2, находится значение коэффициента ϕ из табл. 72 СНиПП-23-81*. Далее определяется необходимая площадь сечения трубчато-пластинчатой ветви

$$A = \frac{N}{\gamma_c \times R_y \times \phi}$$

4. С помощью коэффициентов $k_c = h/D$, $\beta = A_h/A_t$ (см. табл. 1) *компоуется сечение ветви.*

5. Определяется площадь трубчатого раскоса по предельной гибкости $\lambda_{np} = 120 \div 150$

$$A_p = \frac{l_{ef}^2}{\lambda_{np}^2 \times \rho}$$

где коэффициент рациональности ρ для принятого значения k — величина постоянная.

Затем по ГОСТ 10704-63 выбирается сечение трубы для раскоса. Приведенная прямая методика расчета и компоновки опор с трубчато-пластинчатыми ветвями и треугольной решеткой из труб позволяет быстро определить рациональные параметры опоры и существенно экономить трудозатраты при проектировании.

Таблица 1
Расчетные коэффициенты трубчато-пластинчатых сечений

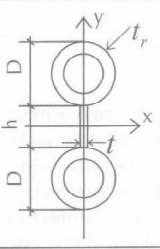
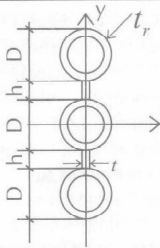
Сечение	Коэффициент	Соотношение расчетных длин $n = l_x/l_y$								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
	k	6,5	4,3	3,8	3,9	—	—	—	—	—
	k_c	0,3	1,0	1,6	2,2	—	—	—	—	—
	β	0,1	0,5	1,1	2,0	—	—	—	—	—
	k	—	—	3,2	2,6	2,4	2,3	2,25	2,2	2,2
	k_c	—	—	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,3
	β	—	—	0,1	0,3	0,7	1,7	1,4	1,8	2,1

Таблица 2

$L \times 10^{-3}$	1	2	3	4,5	7	9	12	17
λ	30	40	50	60	70	80	90	100

WWW. URALSTROYINFO.RU —

официальная информационная система строительного комплекса Свердловской области

УЧАСТНИКАМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЮТСЯ:

- Министерство строительства и архитектуры Свердловской области;
- Союз предприятий строительной индустрии;
- Союз строителей;
- Союз проектных, научных и изыскательных организаций;
- Уральский региональный центр ценообразования и экономики в строительстве;
- Уральский институт архитектуры и строительства (ОАО «УралНИАС – центр»);
- Госархстройнадзор;
- Аккредитованные организации (банк, страховая компания, оценочная компания, выставочное общество);
- Профсоюзы;
- Предприятия и организации строительного комплекса Свердловской области – члены отраслевых союзов (более 250 организаций).

ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ:

- Размещение новостей о деятельности организаций (на главной странице). Предприятие самостоятельно заносит и изменяет новости.
- Прайс-листы предприятий. Создана специальная система изменения прайс-листов через Интернет. Разработан поиск продукции по заводу. Создан каталог изделий (изменяется самостоятельно предприятием).

- Каталог технической информации о продукции предприятий. Состоит из 12 разделов, в каждом из которых «по умолчанию» заведены требуемые характеристики.
- Раздел «кадры» (вакансии, резюме, список учебных заведений, готовящих специалистов для строительного комплекса).
- Контактная информация об организации. Обновление производится предприятием (адрес, телефон, Ф.И.О. директора, краткое описание деятельности).
- Объявления (покупка, продажа, сотрудничество).
- Карта строительного комплекса Свердловской области. В данном разделе представлена карта Свердловской области, на которой расположены предприятия строительного комплекса.
- Технологии, статьи по новым материалам.
- Отраслевые журналы («Стройкомплекс Среднего Урала», «Новый уральский строитель», «Новости стройиндустрии: Урал и Сибирь»).
- Законодательство (новые нормативные акты, законы, указы, постановления, приказы, относящиеся к строительному комплексу).
- Ответ эксперта.
- Землеотвод и земельные отношения в строительстве, долевое участие в строительстве. Раздел ведут специалисты Министерства государственного имущества Свердловской области.