



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 926192

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 11.07.80 (21) 2955198/29-33

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.05.82. Бюллетень № 17

Дата опубликования описания 10.05.82

(51) М. Кл.³

Е 04 В 7/00

(53) УДК 69.024
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю. С. Мартынов, В. А. Медведев и И. Л. Хаютин.

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) ПОКРЫТИЕ ЗДАНИЯ

Изобретение относится к строительству, а именно к конструкциям беспрогонных покрытий промышленных зданий и сооружений.

Известна конструкция беспрогонных покрытий, в которых по стальным стропильным фермам укладываются сборные железобетонные плиты [1].

Недостатком известных конструкций является необходимость усиления верхнего пояса или установки дополнительной шпренгельной решетки при наличии опирания плит покрытия вне узлов верхнего пояса, что приводит к увеличению расхода металла.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности является конструкция покрытия, включающая металлические фермы и опертые на них в узлах верхнего пояса железобетонные плиты [2].

Недостатком известной конструкции является повышенный расход металла на верхний пояс фермы при опирании плит на верхний пояс вне узлов последнего.

В этом случае снижение расчетного сопротивления стали за счет коэффициента продольного изгиба составляет 15 - 30%, что равноценно увеличению площади сечения верхнего пояса на эту же величину.

Цель изобретения - снижение металлоемкости фермы.

Указанная цель достигается тем, что покрытие зданий, включающее металлические фермы и опертые на них в узлах верхнего пояса железобетонные ребристые плиты с закладными деталями, снабжено вертикальными ребрами, расположенными поперек верхнего пояса и перпендикулярно торцовому ребру плиты на участке между узлами, при этом каждое вертикальное ребро одним концом присоединено к закладной детали в ребре железобетонной плиты, а другим - к верхнему поясу фермы, причем расстояние между вертикальными ребрами определяют по формуле:

$$l = (15 - 20) \sqrt{\frac{10N}{R}}$$

где l - расстояние между ребрами, см;

N – расчетное усилие в сжатом поясе, кН;

R – расчетное сопротивление стали, МПа.

На фиг. 1 изображен общий вид конструкции покрытия, план; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 2.

Покрытие содержит стальную ферму 1, железобетонные плиты 2 и вертикальные ребра 3. До укладки железобетонных плит 2, расположенных по одну сторону силовой плоскости фермы 1, к закладным деталям 4 железобетонных плит привариваются вертикальные ребра 3. При этом вертикальные ребра располагаются перпендикулярно торцу плит.

После укладки этих железобетонных плит на ферму вертикальные ребра 3 прикрепляются сваркой к верхнему поясу, располагаясь поперек верхнего пояса фермы. Эти ребра, дополнительно соединяя верхний пояс с жестким диском покрытия, уменьшают его расчетную длину в обеих плоскостях. Если до приварки вертикальных ребер 3 расчетная длина пояса была равной длине панели, то после их приварки к поясу она резко уменьшается, что приводит к увеличению коэффициента продольного изгиба φ до 0,90 – 0,95. За счет увеличения коэффициента φ сокращение расхода стали на ферму по сравнению с известным решением достигает 5 – 10% в зависимости от уровня нагрузок на ферму.

Пример. В качестве базового варианта для сравнения принята ферма ФС 24–2,3 по серии 1.460–2 вып. 1, лист 31. При полной нагрузке на ферму $P = 2,3$ тс/п.м, что соответствует покрытию с шагом ферм 6 м, усилие в верхнем поясе составляет 54,8 тс (см. серию). Сечение пояса из 2L 110x8 ($\varphi_1 = 13,5$ кг/п.м), сталь марки 14Г2 ($R = 2900$ кгс/см²). Масса фермы 2170 кг.

а) Устанавливаем в пределах панели фермы вертикальные ребра-связи на расстоянии

$$l = 20 \sqrt{\frac{10N}{R}} = 20 \sqrt{\frac{10 \cdot 548}{290}} = 86,9 \text{ см}$$

Принимаем 2 ребра, располагая их через 100 см по длине панели.

При таком решении сечение пояса в базовом варианте можно резко уменьшить и принять за 2L 100x6,5 ($\varphi_1 = 10,1$ кг/п.м), марка стали 14Г2.

Проверка принятого сечения.

Усилие в поясе от массы железобетонных плит ($\varphi_1 = 150$ кг/м² без залив-

ки швов), уложенных по одну сторону от силовой плоскости фермы, составит

$$N = \frac{N \cdot \varphi_1 \cdot \frac{6}{2}}{P} = \frac{54,8 \cdot 0,15 \cdot 3}{2,3} = 10,72 \text{ тс}$$

Напряжения в верхнем поясе до приварки вертикальных ребер-связей

$$b_1 = \frac{N_1}{\varphi_1 \cdot F} = \frac{10720}{0,484 \cdot 25,6} = 865,2 \text{ кгс/см}^2;$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{z_x} = 300 : 3,09 = 97; \varphi_1 = 0,484;$$

Напряжения от нагрузок, приложенных к ферме после приварки вертикальных ребер-связей:

$$b_2 = \frac{N - N_1}{\varphi_2 \cdot F} = \frac{54800 - 10720}{0,922 \cdot 25,6} = 1867,5 \text{ кгс/см}^2;$$

$$\lambda_x = \frac{100}{3,09} = 32,3; \varphi_2 = 0,922;$$

Суммарные напряжения:

$$b_1 + b_2 = 865,2 + 1867,5 = 2732,7 < R = 2900 \text{ кгс/см}^2.$$

б) Уменьшение расхода стали на верхний пояс составит

$$(\varphi_1 - \varphi_2) \Sigma l = (13,5 - 10,1) \cdot 2 \cdot 24 = 163 \text{ кг, что соответствует}$$

сокращению расхода стали на ферму

$$\frac{163}{2170} \cdot 100 = 7,52 \%$$

Аналогичные расчеты, выполненные для ферм марок ФС 24–3,1 и ФС 24–4,8 при постановке 2-х вертикальных ребер-связей по длине панели ферм, приводят к сокращению расхода стали соответственно на 6,46% и 5,76%.

Формула изобретения

Покрытие здания, включающее металлические фермы и опертые на них в узлах верхнего пояса железобетонные ребристые плиты с закладными деталями, отличающееся тем, что, с целью снижения металлоемкости, покрытие снабжено вертикальными ребрами, расположенными поперек верхнего пояса и перпендикулярно торцовому ребру плиты на участке между узлами, при этом каждое вертикальное ребро одним концом присоединено к закладной детали в ребре железобетонной плиты, а другим – к верхнему поясу фермы, причем расстояние между вертикальными ребрами определяют по формуле

$$l = (1,5 - 2,0) \sqrt{\frac{10N}{R}},$$

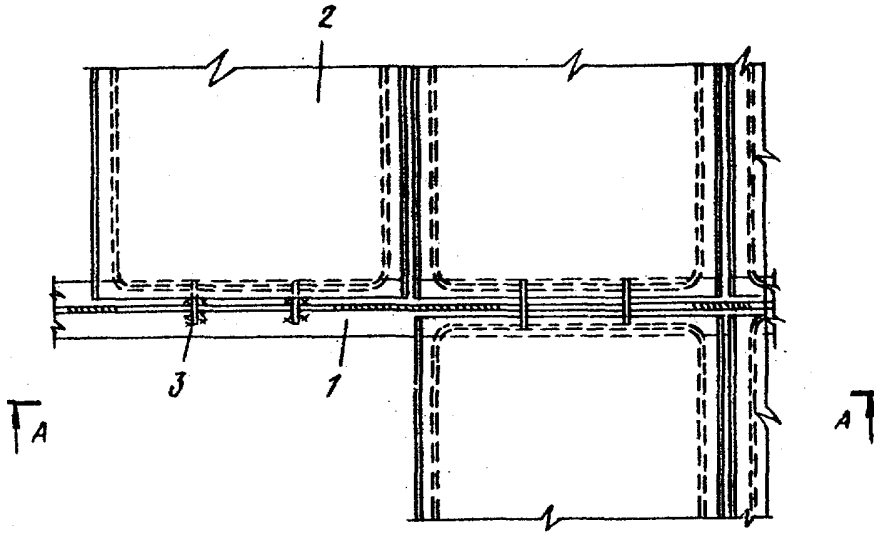
где l – расстояние между ребрами, см;

N – расчетное усилие в сжатом поясе, кН;

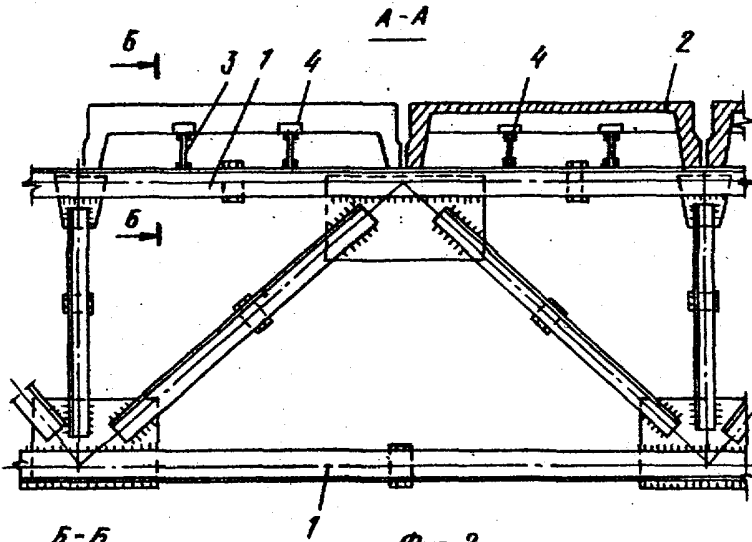
R - расчетное сопротивление стали, мПа.

- 1. Беленя Е. И. Металлические конструкции. М., Стройиздат, 1976, с. 237.
- 2. Попов А. Н. Конструкции промышленных зданий. М., Стройиздат, 1972, с. 61.

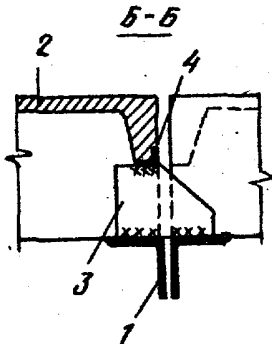
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 2914/18
 Тираж 721 Подписное
 Филиал ППП "Патент",
 г.Ужгород, ул.Проектная, 4