

УДК 624.072.2.11

ВЛИЯНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПИЛЬНОЙ РАМЫ НА ПРОГИБ

THE INFLUENCE OF THE HORIZONTAL DEFORMATION OF THE TRUSS FRAME S' ELEMENTS ON DEFLECTION

Докт. тех. наук, профессор Рощина С.И., 8(4922)47-98-04

Аспирант Эззи Хишам

(Владимирский государственный университет)

Dr. Professor Roshchina S.I.

Graduate student Ezzy Hisham

(Vladimir State University).

Аннотация

Часто при расчете строительных конструкций важно определить не только геометрические параметры сечения конструкции, но и величину прогиба конструкции с точностью до миллиметра. Прогиб определяют от действия нагрузок методами строительной механики. В статье были выполнены два расчета для определения прогиба металлической рамы и были анализированы результаты этих расчетов.

Ключевые слова

Несущие конструкции, металлические рамы, расчеты для определения прогиба.

Abstract

Often the calculation of building structures is important to determine not only the geometric parameters of design section, but also the value of the deflection structures with millimeter precision. The deflection of the load is determined by the methods of structural mechanics. The article made two calculations to determine the deflection of the metal frame and were analyzed the results of these calculations.

Keywords

Structural engineering, steel frames, the calculation for determining the deflection.

Основные несущие конструкции покрытий производственных зданий, перекрывающие пролеты, должны отвечать требованиям прочности, трещиностойкости и жесткости. В качестве таких конструкций применяются обычно двускатные балки, раскосные или безраскосные фермы или арки.

На рисунке 1,а показана стропильная конструкция пролетом 24 м в виде рамы с двускатным верхним поясом и стойками, жестко соединенными с элементами верхнего и нижнего поясов.

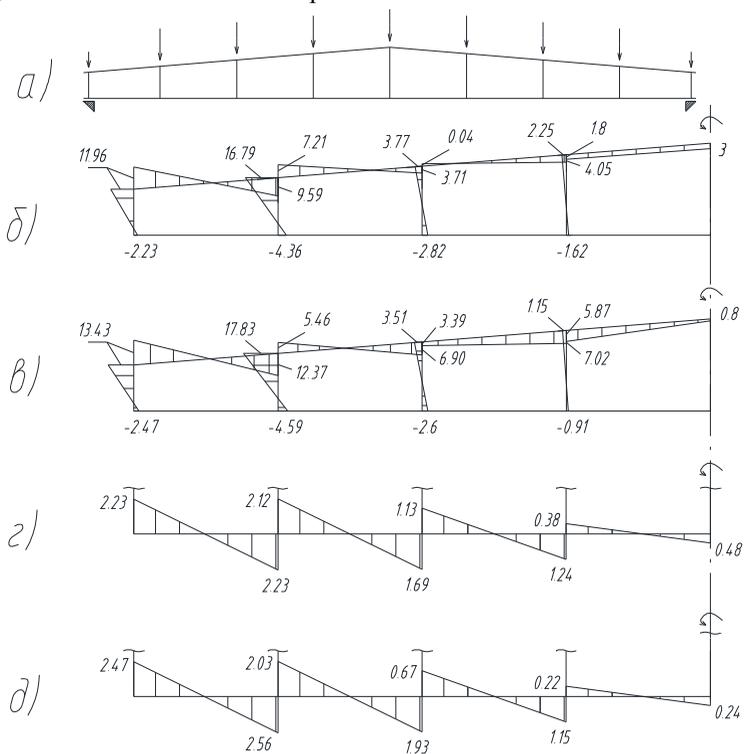


Рис. 1 Рамная стропильная конструкция:

а – общий вид, б,в – эпюры моментов в элементах верхнего пояса и стойках, г,д – то же в элементах нижнего пояса

Для исследования были выполнены расчеты конструкции, показанной на рисунке 1,а, при следующих исходных данных.

Изгибные жесткости элементов:
 верхнего пояса 4978,26 Т*м²,
 нижнего пояса 387,24 Т*м²,

стоек: 3592,68; 3592,68; 2381,19; 564,9; 564,9; 564,9; 2381,19; 3592,68; 3592,68 Т*м² .

Узловые нагрузки 3 Т.

Выполнено два расчета. В первом принималось, что продольные деформации стержней отсутствуют и, следовательно, узлы конструкции могут получать только вертикальные перемещения. Полученная эпюра изгибающих моментов в элементах верхнего пояса и стойках показана на рис. 1,б.

Во втором расчете учитывались продольные деформации элементов верхнего и нижнего поясов. Жесткость на продольное деформирование верхнего пояса 176652,02 Т, нижнего 57036 Т. Эпюра моментов для верхнего пояса и стоек показана на рис. 1,в.

Моменты в элементах нижнего пояса показаны отдельно в другом масштабе на рис. 1,г и 1,д для первого и второго решений соответственно.

Результаты решений различаются существенно и численно и качественно. Во втором случае конструкция в целом оказывается гораздо менее жесткой. Вертикальное перемещение в середине пролета составляет в первом случае 25,16 мм, а во втором 53,91 мм. Причина, по-видимому, заключается в том, что уменьшается сопротивление деформированию конструкции со стороны стоек. В первом решении поворот крайних поперечных сечений стойки возможен только благодаря ее деформированию. Во втором, благодаря удлинению нижнего пояса и укорочению верхнего, стойка поворачивается на некоторый угол как жесткое целое, не оказывая сопротивления деформированию конструкции. Влияние этого фактора уменьшается при увеличении жесткости нижнего пояса на растяжение. При жесткости 85260 Т перемещение в середине пролета составило 40,74 мм; усилия в элементах имеют некоторые промежуточные значения по сравнению с решениями 1 и 2.

Список литературы:

1. Беленя Е.И. Металлические конструкции.- М.: Стройиздат, 1986.-560с.
2. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции. Нормы проектирования.- М.:Стройиздат,1991.-121с.
3. СНиП2.0.1.01-85. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования. –М.: Стройиздат,1987. –35с.
4. Еремин К.И., Нищета С.А., Чернобровенкова О. . Расчет и проектирование металлических конструкций. Учеб. Пособие. – Магнитогорск: МГТУ, 2000. -224с.