

Исследование несущих стальных элементов каркаса навесных фасадных систем «Краспан»

Карпов Сергей Юрьевич
Сибирский федеральный университет
Студент

Фроловская Александра Викторовна
Сибирский федеральный университет
к.т.н., доцент

Аннотация

В статье рассматривается исследование кронштейна L-BCт «Краспан» вылетом: 150 мм, 180 мм, 250 мм. Выявление линейной зависимости прогибов от вылета кронштейна и расчет коэффициента, учитывающего изменение вылета кронштейна.

Ключевые слова: SCAD, кронштейн, линейная зависимость, деформации.

Investigation of the bearing steel elements of the skeleton of the hanging facade systems «Kraspan»

Karpov Sergey Yurievich
Siberian Federal University
Student

Frolovskaya Alexandra Viktorovna
Siberian Federal University
Candidate of technically sciences, associate professor

Abstract

The article examines the study of the bracket L-BCт «Kraspan» by the departure: 150 mm, 180 mm, 250 mm. Determination of the linear dependence of deflections on the outreach of the bracket and the calculation of the coefficient that takes into account the change in the outreach of the bracket.

Keywords: SCAD, bracket, linear dependence, deformation

При проектировании несущих элементов каркаса навесных фасадных систем большую роль играет вылет кронштейна на собственное напряженно-деформируемое состояние. Цель исследований – облегчить проектирование и расчет вылета кронштейнов, обнаружить линейную зависимость.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи: анализ аналитических и численных решений по стержневой и пластинчатой схемам, сопоставление полученных результатов.

Проведена серия аналитических расчетов по традиционной стержневой схеме и пластинчатой схеме с использованием программного комплекса SCAD. Рассмотрим кронштейн как консольную балку с расчетной схемой – жестко защемленный консольный стержень (рис.1).

Исследование проводим на конкретных примерах, кронштейн L –ВСт «Краспан» вылетом: 150 мм, 180 мм, 250 мм.

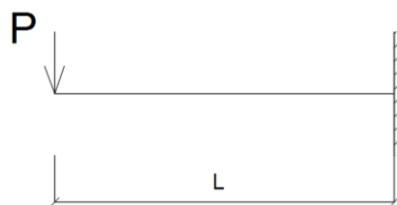


Рисунок 1 – Расчетная схема кронштейна

Кронштейны выполнялись из оцинкованной стали с $E = 2,06 \cdot 10^5$ Мпа [1].

Аналитический расчет выполнялся методом начальных параметров [2] с использованием стержневой модели.

Численные исследования выполнены в МКЭ физической и геометрической линейной постановке с использованием ПК SCAD.

В таблице 1 приведены расчеты перемещений кронштейнов с различным вылетом от прикладываемой нагрузки.

Таблица 1 – Перемещение кронштейнов от действия нагрузки, мм.

№ п/п	На-груз-ка, кг	Кронштейн вылетом 150 мм			Кронштейн вылетом 180 мм			Кронштейн вылетом 250 мм		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	25	0,0367	0,0123	0,0010	0,0635	0,0213	0,0015	0,170	0,0571	0,0028
2	50	0,0735	0,0247	0,0020	0,1270	0,0426	0,0029	0,340	0,1142	0,0056
3	75	0,1102	0,0370	0,0029	0,1910	0,0639	0,0044	0,510	0,1713	0,0084
4	100	0,1470	0,0493	0,0039	0,2540	0,0852	0,0058	0,681	0,2283	0,0111
5	125	0,1840	0,0617	0,0049	0,3180	0,1065	0,0073	0,851	0,2854	0,0139
6	150	0,2210	0,0740	0,0059	0,3810	0,1278	0,0087	1,021	0,3425	0,0167

Примечания:

1 – Максимальные прогибы кронштейна по аналитическому расчету, мм.

2 – Максимальные прогибы кронштейна по расчету в ПК SCAD, МКЭ по стержневой схеме, мм.

3 – Максимальные прогибы кронштейна по расчету в ПК SCAD, МКЭ по пластинчатой схеме, мм.

По результатам данных построим графики максимальных прогибов в зависимости от нагрузки.

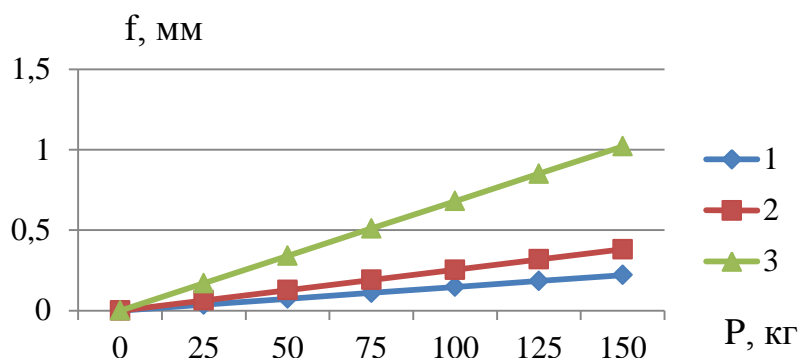


Рисунок 2 – Графики максимальных прогибов кронштейнов по аналитическому расчету: 1 – кронштейн вылетом 150 мм; 2 – кронштейн вылетом 180 мм; 3 – кронштейн вылетом 250 мм

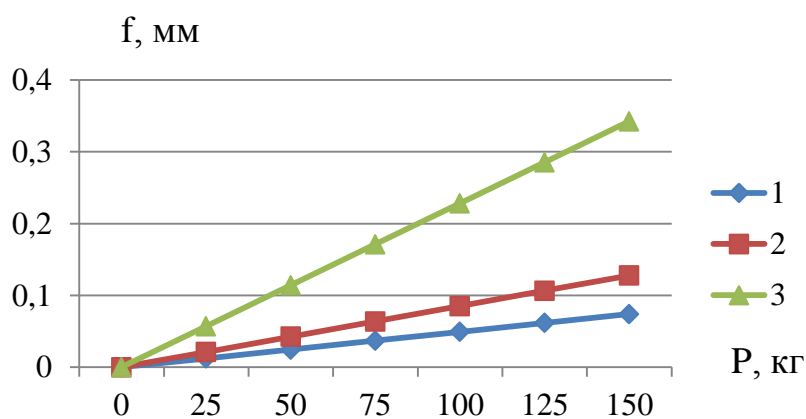


Рисунок 3 – Графики максимальных прогибов кронштейнов по расчету в ПК SCAD (МКЭ, стержневая схема): 1 – кронштейн вылетом 150 мм; 2 – кронштейн вылетом 180 мм; 3 – кронштейн вылетом 250 мм

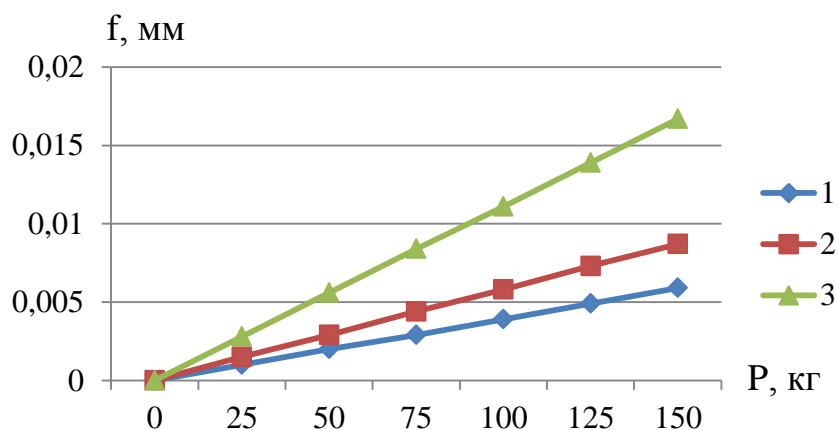


Рисунок 4 – Графики максимальных прогибов кронштейнов по расчету в ПК SCAD (пластинчатая схема): 1 – кронштейн вылетом 150 мм; 2 – кронштейн вылетом 180 мм; 3 – кронштейн вылетом 250 мм

Проанализировав графики, представленных на рисунках 2 – 4, можно заметить линейную зависимость прогиба от вылета кронштейна.

Соответственно, можно рассчитать коэффициент, учитывающий изменение вылета кронштейна.

Таким образом, применяя коэффициент $K_{ly} = 1,73$ прогибы кронштейна вылетом 150 мм можно получить прогибы кронштейна вылетом 180 мм. Аналогично получим прогибы кронштейна вылетом 250 мм, применяя прогибы кронштейна вылетом 150 мм на коэффициент $K_{ly} = 4,62$.

Библиографический список

1. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*, 20.05.2011г., 178 с.
2. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов, 2003. 560 с.