

ИСПЫТАНИЕ БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ

**Филипович Г.Т.¹, доцент, Король Н.Д.¹, аспирант,
Хмельницкий В.В.², директор**

¹ *Одесская государственная Академия строительства и архитектуры*
² *ЧП «Весттехстрой»*

Строящееся здание представляет собой каркасное строение с несущими металлическими балками перекрытия длиной - 4,8м и колоннами высотой – 2,8м Строение трехпролетное ширина каждого 3,5м, соединенные между собой коридорами шириной 1,5 м (рис. 1).



Рис. 1. Реконструкция гостиницы

Колонны и балки перекрытия выполнены из легких стальных тонкостенных профилей марки ПГС-200, толщиной 2,0мм. Крепление балок перекрытия к колоннам производилось саморезами.

Конструкция перекрытия выполняется в виде единого жесткого диска, который формируется за счет обшивки, снизу перекрытия в поперечном направлении балки фиксируются профилями-распорками ШП, с шагом 600 мм, а с верхней – профилированным листом Н60/0,8. Обшивка стен и потолка запроектированы из гипсокартонных листов, которые крепятся с помощью саморезов с шагом не более 500 мм.

Главной проблемой применения несущих конструкций из тонкостенных гнутых стальных профилей, активно развивающейся в нашем регионе в последние годы, сдерживается ограниченными

возможностями применения нормативной базы для оценки их прочности и устойчивости, основные отечественные документы для расчета ЛСТК [1, 2, 3], а также в иностранных [5, 6].

В нормах РФ [6], заложены ограничения на отношения линейных размеров и толщины профиля $h_{ef}/t_w \leq 30$ – для стенок.

Ограничения гарантируют, что при любом типе нагружения несущая способность элемента по прочности или устойчивости будет исчерпана прежде, чем произойдет локальная потеря устойчивости в полках или стенках профиля.

С другой стороны, локальная потеря несущей способности стенки или полки, как правило, не приводит к исчерпанию несущей способности конструктивного элемента.

На момент проведения испытания балок перекрытия рис. 3 длиной 4,8м и колонн из ПГС-200 толщиной 2,0мм был выполнен фрагмент строения шагом 1000мм из этих профилей.

Нагрузку на балки принимали в соответствии с [4] равномерно распределенной - $200\text{кг}/\text{м}^2$.

Цель статьи

Экспериментально определить несущую способность балок перекрытия ПГС-200, толщиной 2,0мм из гнутого тонкостенного С-образного профиля на строящемся объекте.

Схема испытания.

На рис. 2 приведена схема испытания конструкций.

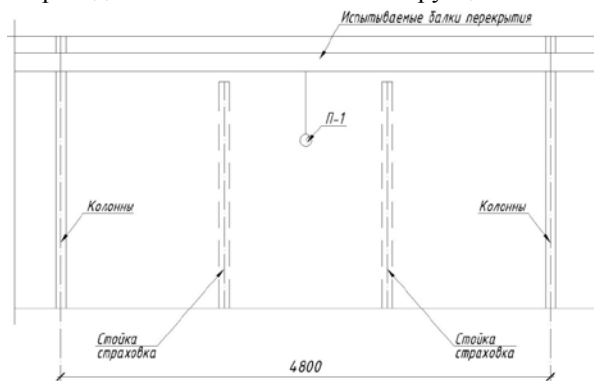


Рис. 2. Схема испытания конструкций

Нагрузку на балки создавали равномерно распределенную ступенями по $200\text{кг}/\text{м}^2$ с выдержкой по 10мм между ними. Прогиб балки измеряли прогибомерами 6ПАО с точностью измерения 0,001мм, которые установлены были посередине балок.

Нагрузку на балки доводили до эксплуатационной, зафиксировали показания приборов и выдержали более 48 часов.

Результаты испытаний балок ПГС-200 приведены в таблице.

Таблица

Результаты испытаний балок ПГС-200 перекрытия.

№ п/п	Нагрузка Р, кгс	Прогибомер П-1			Прогибомер П-2			Среднее значение, $(f_1 + f_2)/2$
		отсчет	разность отсчета	Прочность f_1 , см	отсчет	разность отсчета	Прочность f_2 , см	
1	0	0012			0027			
2	200	0030	0018	0,018	0041	0014	0,014	0,016
3	400	0062	0032	0,032	0069	0028	0,028	0,030
4	600	0086	0024	0,024	0088	0019	0,019	0,022
5	800	0108	0022	0,022	0112	0024	0,024	0,023
6	1000	0266	0158	0,158	0246	0134	0,134	0,146
7	1200	0448	0182	0,182	0422	0176	0,176	0,179
8	1400	0642	0194	0,194	0630	0208	0,208	0,201
9	1600	0824	0182	0,182	0892	0262	0,262	0,222
10	1800	1046	0222	0,222	1278	0386	0,386	0,304
11	2000	1266	0220	0,220	1482	0204	0,204	0,213
	Σ	1254	1254	1,254	1455	1459	1,459	1,356

$f_{lim} = 1/200 * L = 480/200 = 2,4 \text{ см} > 1,356 \text{ см}$ – условия обеспечения прогиба выполняется.

На основании испытаний получены числовые данные прогиба балок Б-1 и Б-2 (рис. 3). Построены графики зависимости прогиба балки от нагрузки (рис. 4).

Выводы

1. По данным испытаний расчетной нагрузкой фрагмента перекрытия строения из балок ПГС-200, толщиной стенки 2,0мм установлено, что прогиб балок в среднем составил $f = 1.356 \text{ см} < f_{lim} = 2,4 \text{ см}$.

2. Дальнейшее нагружение балок перекрытия не целесообразно было проводить, т.к. расчетную нагрузку балки выдержали при допустимых значениях прогиба.

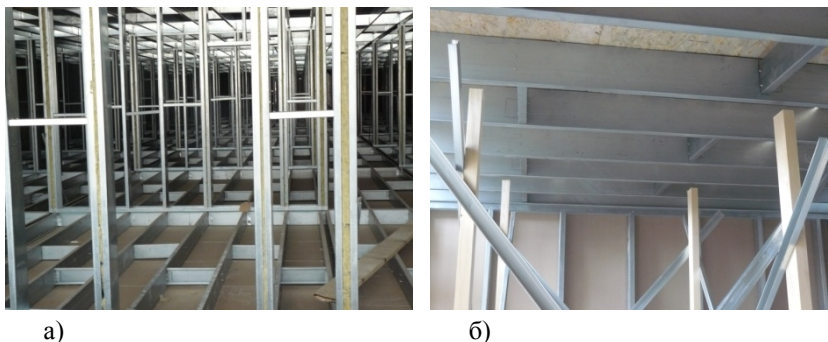


Рис. 3. Балки перекрытия: а) общий вид; б) испытываемые балки Б-1 и Б-2

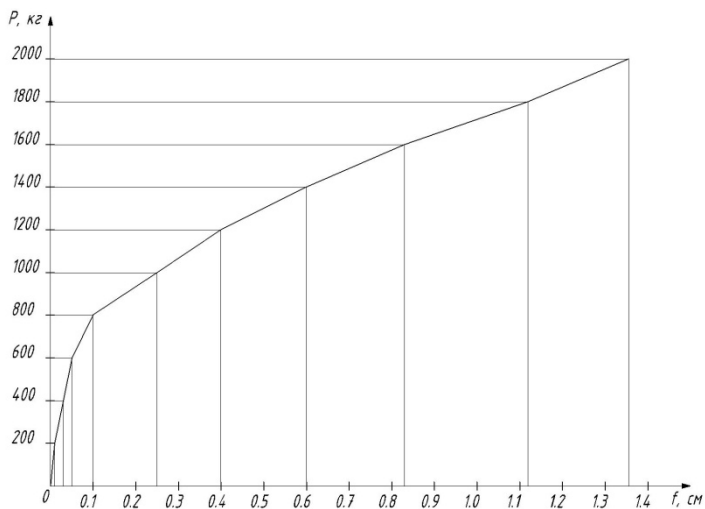


Рис. 4. График зависимости прогиба от нагрузки $f - P$ при испытании фрагмента перекрытия

3. Испытываемые балки перекрытия до разрушения не довели, а их прогиб не превышает нормативно допустимый, что говорит об их большей несущей способности.

4. Данные конструкции, балки и колонны, из ЛСТК в Одесской области широко применяются, построены объекты различного функционального назначения: гостиницы, производственные здания, индивидуальные жилые здания и торгово-офисные комплексы.

5. Учитывая малый собственный вес конструкций, скорость монтажа, возможно применение данных конструкций при реконструкциях и надстройках.

Summary

Results of tests are presented in article steel thin-walled «C» shaped cold-formed beams of overlapping. The actual bearing capacity of tested beams is defined. Native and foreign construction norms and rules regulating calculation of beams of this type are considered.

Литература

1. ДСТУ-Н В.2.6-87:2009. Конструкції будівель і споруд. «Настанова з проектування конструкцій будинків із застосуванням сталевих тонкостінних профілів». – Київ: Укрархбудінформ, 2010, - 51с.
2. Рекомендації що до застосування конструкцій будинків із застосуванням легких сталевих тонкостінних конструкцій, що виготовляються ТОВ «АПМ-Профіль», Київ-2006.
3. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель і споруд. «Сталеві конструкції, норми проектування, виготовлення і монтажу». – Київ: Укрархбудінформ, 2011, - 202с.
4. ДБН В.1.2- 2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. «Навантаження та впливи, норми проектування». – Київ: Укрархбудінформ, 2006, 79с.
5. EN 1993-1-3:2006. Eurocode 3: Design of steel structures. Part 1-3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. – Brussels: CEN, 2006 – 198р.
6. СП 53-102-2004. Свод правил по проектированию и строительству. «Общие правила проектирования стальных конструкций». – М.: ФГУП ЦПП, 2005, - 188с.