

ДЕФОРМАЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПРИ РАЗЛИЧНОМ НАСЫЩЕНИИ ПОПЕРЕЧНОЙ АРМАТУРОЙ.

Пушкарь Н.В. (Одесса)

Приводятся результаты экспериментально-теоретических исследований деформаций железобетонных балок с различным поперечным армированием при действии изгибающих моментов и поперечных сил.

В лаборатории железобетонных и каменных конструкций были испытаны на изгиб железобетонные балки прямоугольного сечения размером 10x15x120 см. Физико-механические характеристики бетона и арматуры, а также схемы армирования опытных образцов приведены в работе [1].

Для определения напряжённо-деформированного состояния сжатого бетона в зоне чистого изгиба и бетона, работающего на растяжение в наиболее опасных наклонных сечениях (от силы до опоры), использовались проволочные тензорезисторы с базой 50 мм, для определения прогибов балок и осадки опор применялись индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Схема расклейки тензорезисторов и установки индикаторов показана на рис. 1.

Загружение балок производилось ступенями 0,1 M_u . В начале и в конце выдержки нагрузки на ступени записывались показания тензорезисторов и индикаторов. Данные снимались на всех ступенях, вплоть до разрушения образца.

Все опытные балки, за исключением бетонной (Б1^а), разрушились по наклонному сечению. Разрушение балок Б3^а, Б4^а, Б5^а, Б6^а произошло при достижении продольной арматурой предела текучести и дроблении сжатого бетона над вершиной наклонной трещины. В балке Б2^а, в связи с отсутствием поперечных стержней на опоре произошло разрушение зоны анкеровки, в следствии чего продольная арматура не исчерпала свою несущую способность.

В результате эксперимента были определены прогибы балок и высота сжатой зоны бетона в середине пролёта (таблица 1).

По формулам (1-4) из [2-4] были вычислены теоретические значения прогибов балок в зависимости от кривизны оси и жёсткости сечения.

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{h_0 z} \left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\xi + \varphi_f) b h_0 E_b v} \right] \quad (1)$$

$$\frac{1}{r} = \frac{M \psi_s}{Z A_s E_s (h_0 - x)} \quad (2)$$

$$f = \int_0^l \overline{M}_x \left(\frac{1}{r} \right)_x dx \quad (3)$$

$$f = \frac{1}{B} \left(\frac{23}{1296} F_n \cdot l_0^3 + \frac{5}{384} g_n \cdot l_0^4 \right) \quad (4)$$

Полученные значения прогибов представлены на графиках (Рис.2). При сравнении расчётных величин с экспериментальными было установлено следующее: прогибы, определённые по формуле (4), при 3т - меньше опытных на 15...24%, при 4.5т - на 29...35%; прогибы, рассчитанные по формулам (1,3), при 3т - больше экспериментальных на 15...30%, при 4.5т - на 5...17%; и, наконец, прогибы, определённые по формулам (2,3), при 3т - больше опытных на 6...17%, при 4.5т - меньше них на 5...7%. Вывод:

Проведенные исследования позволили выяснить, что наиболее близкими к экспериментальным являются значения прогибов, вычисленные по формулам (2,3) - завышение 5...17%, в то время, как по (4) прогибы занижены на 15...33%, а по (1,3) - завышены на 15...30%.

Таблица 1

Деформации экспериментальных балок

№ п/п	Марка балки	Нагрузка P_1, T	Высота сжатой зоны в нормальном сечении $X_1, мм$	Прогиб в середине пролёта $f_1, мм$	Нагрузка P_2, T	Высота сжатой зоны в нормальном сечении $X_2, мм$	Прогиб в середине пролёта $f_2, мм$	Разрушающая нагрузка P_u, T
1	Б1 ^а	0,6	-	0,36	0,6	-	0,36	0,6
2	Б2 ^а	3,6	52,4	2,62	4,5	52	4,09	4,5
3	Б3 ^а	3,6	63,5	2,52	5,1	68,4	4,48	7,8
4	Б4 ^а	3,5	52,9	2,52	5	53,1	5,06	5,3
5	Б5 ^а	3,5	63,8	2,66	5,5	64,6	5,47	5,8
6	Б6 ^а	3,5	50,4	2,86	3,5	50,4	2,86	3,8

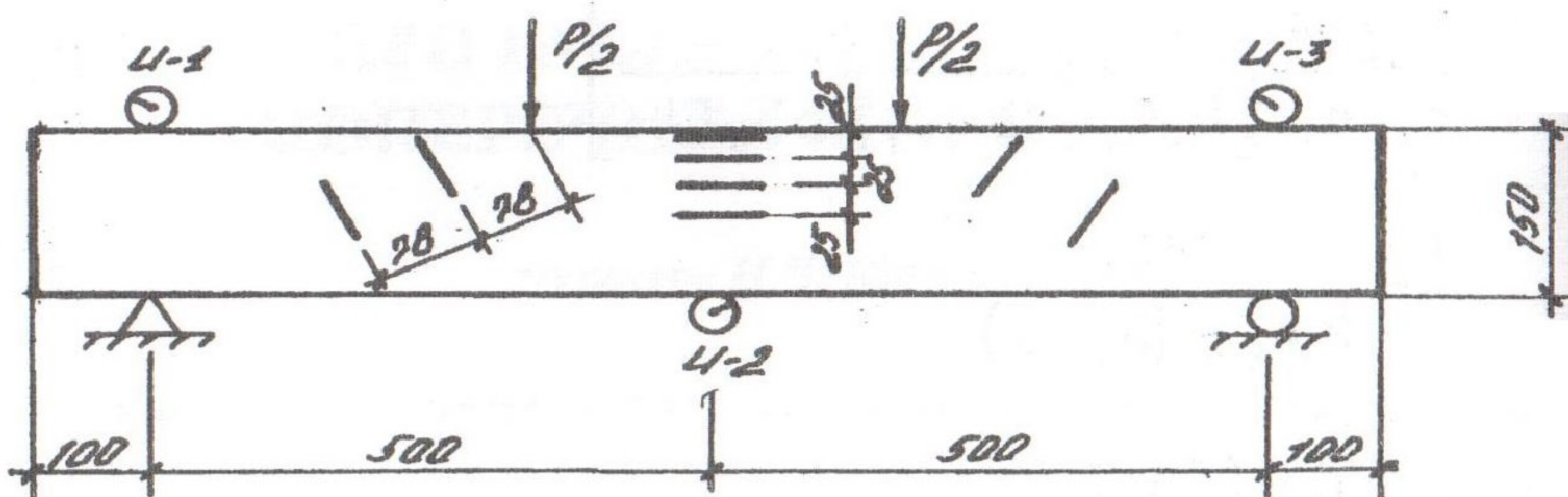


Рис.1. Схема испытания

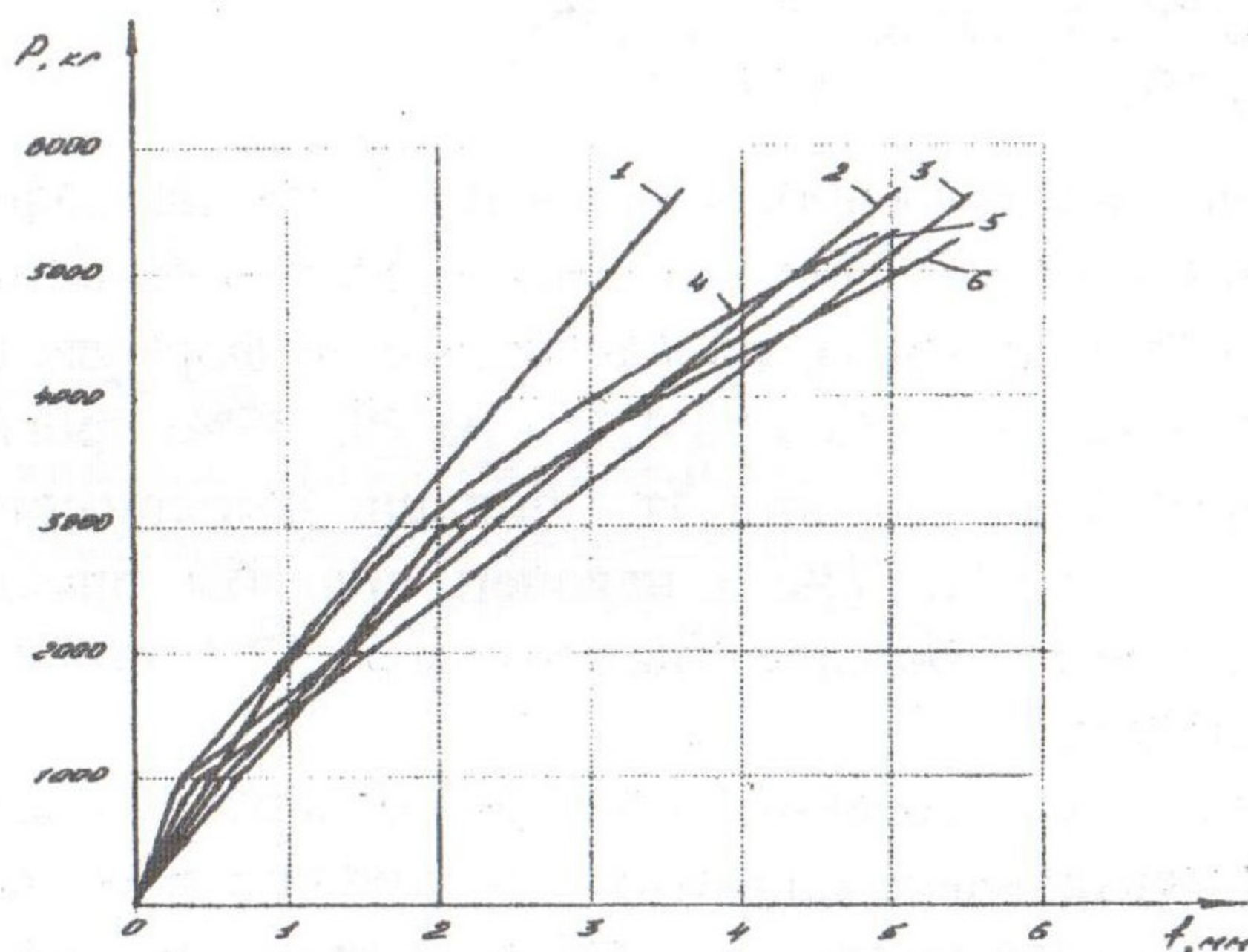


Рис.2. Прогибы балок: теоретические (1, 2, 3) и экспериментальные (4, 5, 6) значения

Литература

1. Дорофеев В.С., Левченко Н.В., Пушкарь Н.В. Несущая способность технологически повреждённых железобетонных балок // Вісник ОДАБА, вип.№2, Одеса, ВМК «Міто майстрів», 2000р. с.16-19.

2. Изменение №1 к СНиП 2.03.01-84 (изд. 1989г)// Додаток до журналу «Будівництво України», 1995, №6; 1996, №1.

3. Методические указания к лабораторным работам по железобетонным конструкциям, О: ОГАСА, 1999, 35с.

4. СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции - М: ЦИТП Госстроя СССР, 1989, 80с.