

## К ВОПРОСУ О ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ПРЕДНАПРЯЖЕНИЮ АРМАТУРЫ

Коледа С.М., ассистент, Даниленко И.В., ст. преп.,  
Наконечный В.Г., инженер (БНТУ)

В связи с возрастанием применения в строительстве преднапряженных железобетонных конструкций с 2015/2016 учебного года кафедра «Железобетонные и каменные конструкции» начала проводить для студентов всех специальностей строительного профиля лабораторные работы по преднапряжению арматуры.

Стенд для натяжения арматуры (рис. 1, 2) представляет собой балку, выполненную из двух швеллеров №30. В качестве упоров используются стойки с пластинами, между которыми происходит натяжение арматуры. Арматура используется периодического профиля класса S400 диаметром 8мм, для анкеровки на торцах выполнена резьба. Расчетная длина стержня 1480мм.

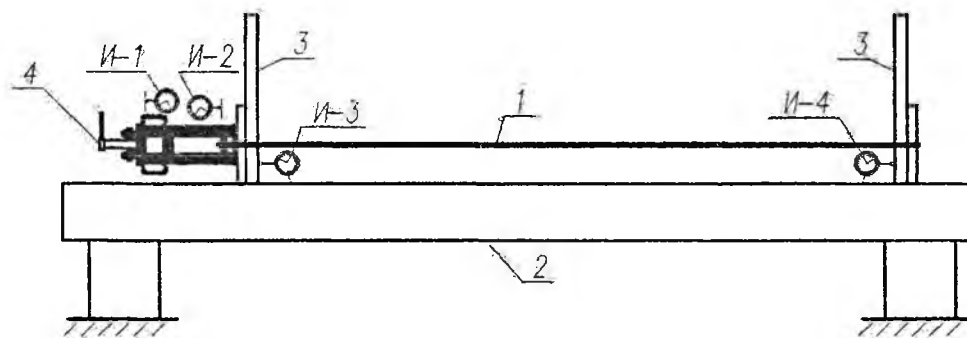


Рисунок 1 – Схема стенда для натяжения арматуры

1 – преднапрягаемый стержень; 2 – стенд для натяжения арматуры; 3 – стойки;  
4 - механический домкрат; И-1...И-4 - индикаторы часового типа

Натяжение арматуры выполняется с помощью специальной установки (рис. 3, 4), разработанной и собранной инженером кафедры В.Г. Наконечным. Она позволяет производить натяжение арматуры, измеряя одновременно усилие натяжения и удлинение стержня.

Натяжение арматуры производится механическим домкратом, для измерения удлинения стержня и деформаций опор используются индикаторы часового типа марки ИЧ-10 с ценой деления 0.01мм, для определения усилия - динамометр с индикатором ИЧ-10.

Максимальное начальное напряжение в арматуре принято 30% от предела текучести, что соответствует нагрузке 6кН. Натяжение стержня до заданного усилия осуществляется ступенями, шаг – 1кН. Во время испытаний студенты снимают показания с четырех индикаторов часового типа и заносят полученные результаты в бланки. По показаниям И-1, установленного на ди-

намометре, определяют усилие натяжения. По И-2 – общее удлинение стержня без учета деформаций опор ( $\Delta \ell_2$ ). По индикаторам И-3 и И-4 вычисляются деформации опор ( $\Delta \ell_3$  и  $\Delta \ell_4$ ).

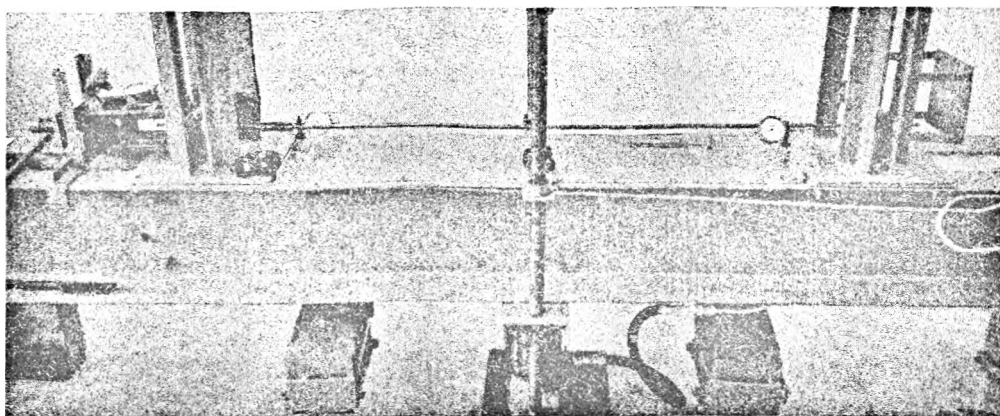


Рисунок 2 – Стенд для натяжения арматуры

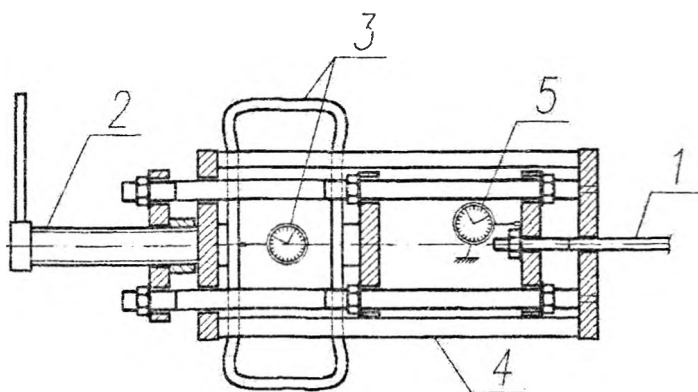


Рисунок 3 – Схема устройства для натяжения арматуры

1 – преднапрягаемый стержень; 2 – механический домкрат; 3 – динамометр с индикатором часового типа ИЧ-10; 4 – корпус установки; 5 – индикатор часового типа ИЧ-10

Удлинение стержня с учетом деформаций опор определяется по формуле:

$$\Delta \ell = \Delta \ell_2 - \Delta \ell_3 - \Delta \ell_4,$$

где:  $\Delta \ell_2 = \sum \Delta c_2 \cdot m$  – общее удлинение стержня;

$\Delta \ell_3 = \sum \Delta c_3 \cdot m$  – деформации левой опоры;

$\Delta \ell_4 = \sum \Delta c_4 \cdot m$  – деформации правой опоры;

$\sum \Delta c_i$  – разница отсчетов по индикаторам;

$m = 0.01 \text{ мм}$  – цена деления индикатора часового типа ИЧ-10

По удлинению стержня определяется относительное удлинение:

$$\epsilon_s = \Delta \ell / \ell_0,$$

где  $\ell_0$  – расчетная длина стержня.

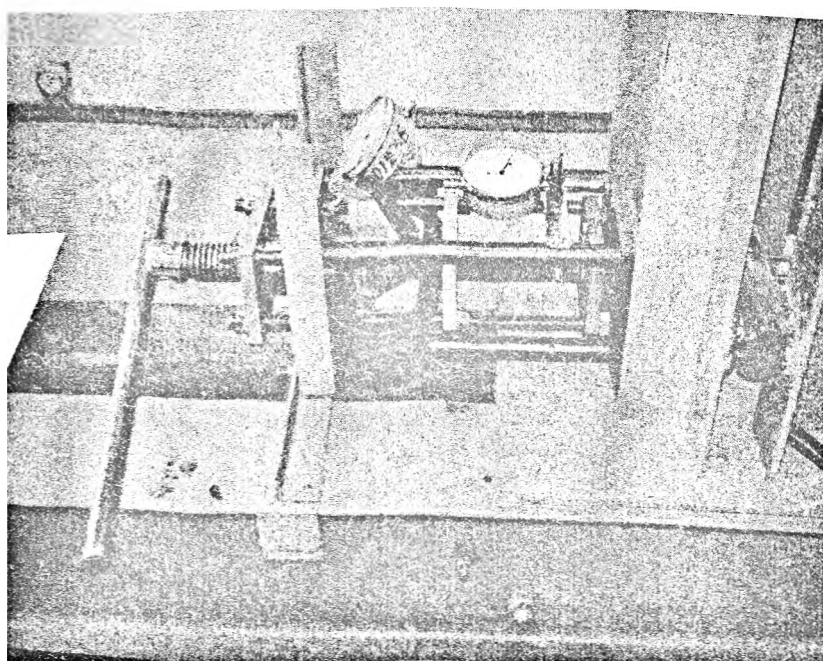


Рисунок 4 – Устройство для натяжения арматуры

Далее определяется начальное напряжение в арматуре по контролируемому удлинению:

$$\sigma_{0,\max} = \varepsilon_s \cdot E_s,$$

где  $E_s=200000$  МПа – расчетная длина стержня.

Для контроля, полученное значение сравнивается с начальным напряжением, определенным по контролируемому усилию:

$$\sigma_{0,\max} = N / A_s,$$

где  $A_s=50,3\text{мм}^2$  – площадь поперечного сечения стержня.