

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЁХПРОЛЁТНЫХ АРМИРОВАННЫХ БАЛОК

PLANNING FOR A PILOT STUDY THREE- SPAN REINFORCEMENT BEAMS

д.т.н., доцент Рощина С.И. (Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н. Г. Столетовых)

к.т.н., профессор Смирнов Е.А. (Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н. Г. Столетовых)

аспирант Сергеев М.С. (Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н. Г. Столетовых)

студент Лисятников М.С. (Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н. Г. Столетовых)

Roshchina S.I., Smirnov E.A., Sergeev M.S., Lisyatnikov M.S. (Vladimir State University A.G. and N.G. Stoletovs)

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы проведения экспериментального исследования композитных трёхпролётных балок. Предложена методика и выполнено планирование эксперимента. Описана установка для испытания, приведена схема расположения измерительных приборов.

Abstract

The questions of the pilot study three-span composite beams. The technique and the design of experiments performed. Describes how to install, for testing is a diagram of the location of measuring devices.

Актуальность экспериментально-теоретических исследований армированных деревянных балок несомненны т.к. на сегодняшний день они малоизучены. Поэтому задачи при исследовании действительной работы балок следующие: выявление особенностей напряженно-деформированного состояния деревянных неразрезных трёхпролётных армированных балок; выявление особенностей перехода в предельное состояние и характер разрушения таких балок; определение величины разрушающей нагрузки; проведение сравнительного анализа результатов исследования неразрезных трёхпролётных армированных балок и разрезных балок с рациональным армированием.

Исследования проводились на моделях композитных балок сечением 80x40 мм. Конструкция балки приведена на рис.1.

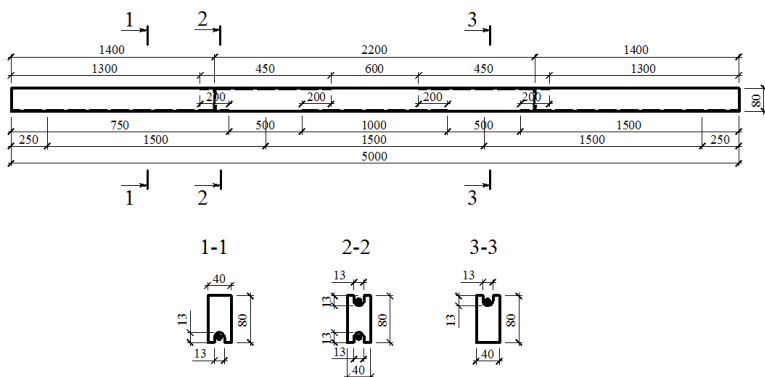


Рис.1. Конструкция и поперечный разрез композитной балки.

На основании полного геометрического подобия расчетный пролет принят равным 1,5 м. Высота сечения принимается равной 0,08 м, что составляет $h/l = 1/19$. Ширина сечения принята равной 40 мм. Армирование балок производится стержнями класса А500 диаметром 8 мм, что составляет $\mu = 0,016$.

На основании этого следует, что условия полного геометрического подобия при проектировании моделей могут быть выполнены. Отсюда, по результатам эксперимента можно судить о прочности и деформативности натуральных конструкций любых пролетов, поскольку метод полного геометрического подобия позволяет применять различные величины коэффициента масштабности.

Для изучения напряженно-деформированного состояния балок была принята четырёхточечная схема нагружения, которая с достаточной точностью имитирует эксплуатационную нагрузку – равномерно распределенную по пролету.

Установка для испытаний балок представляет собой стационарный стенд (рис.2), состоящий из реактивной балки, на которой расположены опоры для балок и передаточные валы диаметром 300 мм. Нагружение испытываемого образца происходит с помощью платформ, которые крепятся к передаточным валам. Через передаточные валы нагрузка увеличивается в 7 раз и передается на балку хомутами с деревянными подкладками. Нагрузка от балки передается на опоры через металлические распределительные пластины, закрепленные в опорных участках. Эти пластины обеспечивают прочность древесины на смятие в опорных участках конструкций.

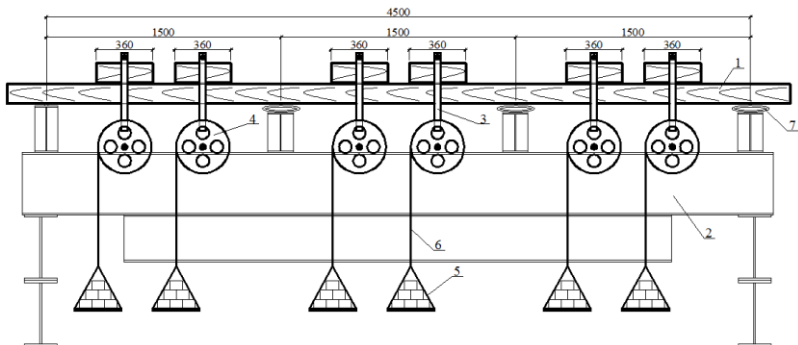


Рис.2. Схема экспериментальной установки:

1 – армированная деревянная балка; 2 – реактивная балка I №45+ I №30Б1; 3 – хомуты с деревянными подкладками; 4 – передаточный валочушка; 5 – корзины с грузом; 6 – тросики, 7 – динамометры.

Для обеспечения устойчивости балки были установлены дополнительные стойки, жестко соединенные с реактивной балкой.

Технико-экономические соображения и геометрические размеры экспериментальной установки показывают, что решение поставленных выше задач исследования целесообразно выполнить на модельных образцах.

Для проведения экспериментальных исследований композитных трёхпролётных балок выбран метод тензометрии, поскольку он дает количественную картину перемещений и напряжений, а не качественную. Для подтверждения теоретических исследований в данной работе важны численные значения напряжений.

Схема расположения измерительных приборов приведена на рис.3. Общий вид экспериментальной установки с испытуемой балкой приведен на рис.4.

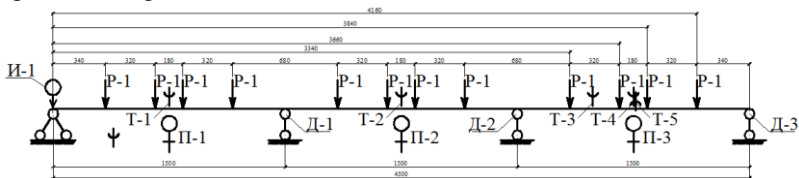


Рис.3. Схема расположения измерительных приборов

П-1 – прогибомер марки 6-ПАО; Т-1 – тензометры Гукенбергера;

И-1 – индикатор часового типа; Д-1 – динамометры.



Рис.4. Общий вид экспериментальной установки с испытуемой балкой

Испытание балок на вышеописанной установке с применением измерительных приборов, позволяет наиболее точно приблизить работу балки к реальным условиям эксплуатации. Таким образом, правильное планирование эксперимента и четкое соблюдение методики экспериментального исследования позволяют наиболее полно выявить особенности напряженно-деформированного состояния композитных трёхпролётных балок и перехода в предельное состояние, а также характер разрушения балок и определение величины разрушающей нагрузки.

Список литературы:

1. Рекомендации по испытанию деревянных конструкций. –М.: Стройиздат, 1976, с.32.
2. Иванов Ю.М. Инструкция по испытанию деревянных конструкций с определением несущей способности. М., ЦНИИСК, 1972.
3. Рощина С.И. Материалы докторской диссертации 2009 г.