



УДК 624.012.1/012.4.001.4

Д.Р. Сафин, Р.Р. Хасанов

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕСТКОСТИ ГВОЗДЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

При расчете деревожелезобетонных конструкций для учета податливости соединения слоев бетона и древесины вводится коэффициент жесткости гвоздевого соединения [3]:

$$E_{cd} = \frac{T_c \cdot n}{Y_c}, \quad (1)$$

где  $T_c$  – сдвигающее усилие, приходящееся на одну связь;  $n$  – число связей, приходящееся на единицу длину шва;  $Y_c$  – деформация взаимного сдвига смежных волокон двух слоев.

Определение сдвигающего усилия и деформаций взаимного сдвига слоев теоретическим путем представляет довольно сложную задачу, причем громоздкость вычислений далеко не оправдывается малой достоверностью получаемых результатов.

При кафедре ОФДС и ИГ Казанского государственного архитектурно-строительного университета были проведены экспериментальные исследования деревобетонных образцов на сдвиг [1], где связями сдвига между бетоном и древесиной выступали стальные гвозди. При изготовлении деревобетонных образцов на сдвиг варьировались различные диаметры стальных гвоздей и расстояния между ними, при этом были применены гвозди диаметром 2,5 и 4 мм и шаг забивки от 50 до 150 мм. Во время испытаний индикаторами часового типа измерялись деформации сдвига и манометрами испытательной машины контролировались усилия сдвига.

На рисунке показаны графики зависимости деформаций сдвига от сдвигающих усилий для различных конструкций соединения: 1 – график для образца с гвоздями 2,5 мм и расстоянием между ними 50 мм; 2 – с гвоздями 2,5 мм и расстоянием между ними 100 мм; 3 – с гвоздями 2,5 мм и расстоянием между ними 150 мм; 4 – с гвоздями 4 мм и расстоянием между ними 50 мм; 5 – с гвоздями 4 мм и расстоянием между ними 100 мм.

В общем случае диаграмма зависимости между сдвигающими усилиями и деформациями сдвига имеет криволинейное очертание, характерное для упруго-пластичных материалов, каковыми являются древесина и бетон. При этом, как видно из графиков, чем больше расстояние

между стальными связями, тем при меньших деформациях наступает полное разрушение соединения.

На основании проведенных испытаний для различных видов конструкций соединения слоев бетона и древесины предлагаются экспериментальные значения коэффициента жесткости соединения. Коэффициент жесткости соединения определялся для упругой стадии работы связей сдвига, т.е. значения расчетных сдвигающих усилий составляли 30% от разрушающих усилий. Для этих расчетных значений по графикам определялись деформации сдвига и по формуле (1) вычислялись коэффициенты жесткости соединения.

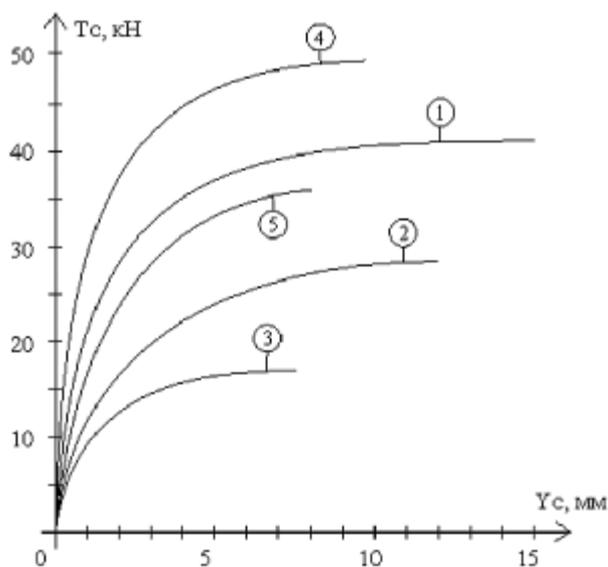


Рис. Графики изменения деформаций сдвига в зависимости от конструкции соединения

Полученные для различных конструкций соединения экспериментальные значения коэффициентов жесткости представлены в таблице.

Представленные результаты показывают удовлетворительную сходимость с результатами экспериментов, проведенных в работе [2], в которой для исследования работы стальных гвоздей в составе деревобетонной конструкции проводились аналогичные испытания. Расхождение значений коэффициентов жесткости связей при этом в зависимости от конструкции соединения составляет 2–5%.



Таблица

Диаметр стальных гвоздей	Шаг забивки стальных гвоздей	$E_{сд}$ , МПа
2,5 мм	50 мм	205
2,5 мм	100 мм	95
2,5 мм	150 мм	60
4 мм	50 мм	460
4 мм	100 мм	195

Приведенные в таблице значения коэффициентов жесткости связей сдвига рекомендуется использовать в инженерных расчетах деревожелезобетонных изгибаемых конструкций.

#### Литература

1. Сафин Д.Р. Малоцикловая выносливость нормальных сечений деревожелезобетонных изгибаемых элементов. Дис. ... канд. техн. наук. 05.23.01. – Казань, 2004. – 207 с.
2. Абдрахманов И.С. Прочность нормальных сечений деревожелезобетонных изгибаемых элементов. Дис. ... канд. техн. наук. 05.23.01. – Казань, 2000. – 198 с.
3. Ржаницын А.Р. Теория составных стержней строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1948. – 192 с.