

УДК 624.011.1
РАБОТА БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ПРИ ДЕЙСТВИИ СТАТИЧЕСКИХ И МАЛОЦИКЛОВЫХ НАГРУЗОК

С. С. ГОМОН, В. И. АЛЕКСИЕВЕЦ, В. Д. ШАКИРЗЯНОВ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»
Ровно, Украина

Расчет нагельных соединений, в том числе и болтовых, ведется в соответствии с нормативными документами [1, 2]. Однако действующие нормы не учитывают влияния малоцикловых нагрузок на несущую способность таких соединений, поскольку данный вопрос, как теоретически, так и экспериментально, не достаточно изучен. Все это говорит о том, что необходимо установить влияние малоцикловых нагрузок на работу нагельных соединений деревянных конструкций.

Исследования болтовых соединений на малоцикловые нагрузки выполнялись на симметрических образцах, при работе нагеля на изгиб и деформировании древесины вдоль волокон. Для определения деформаций изгиба болтов использовались тензодатчики с тензометрической измерительной системой СИИТ-3М. Средние деформации сдвига элементов соединения определялись с помощью индикаторов часового типа ИЧ-10М. Расчетное время нагрузок составляло $10^3 \dots 10^4$ сек, при этом моделировалась совместная постоянная и кратковременная ветровая нагрузки. Методика испытаний, режимы нагружения приведены в [4] и соответствовали рекомендациям по испытанию нагельных соединений [3]. Болтовые соединения показаны на рис. 1.

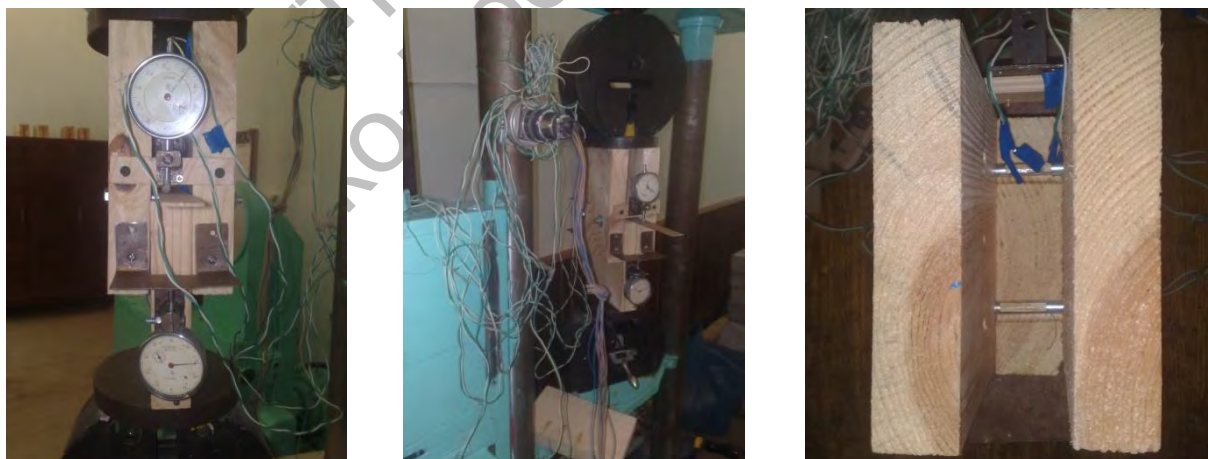


Рис. 1. Болтовые соединения под нагрузкой

Выполненные испытания показали, что малоцикловую выносливость симметрических болтовых соединений составляют нагрузки, которым соответствуют деформации $0,4\Delta_u$ ($\Delta_u=2,0$ мм – предельные деформации).

Стабилизация средних деформаций соединения, при таком режиме, произошла на 50-м цикле малоциклового нагружения.

Проанализировав относительные деформации болтов, можно утверждать, что образование «шарнира пластичности» в их средней зоне не произошло, поскольку нормальные напряжения не достигли значений условного предела текучести.

Следует отметить, что несущая способность болтовых соединений, приблизительно в полтора раза, превышает несущую способность, определенную по действующим нормативным документам [1], и соответствует значению, определенному по нормам [2]. Таким образом, в соответствии с полученными экспериментальными данными, изменение несущей способности болтового соединения по действию малоциклового нагружения, при уровнях, которые не превышают уровней $0,4A_{и}$, целесообразно учитывать с помощью коэффициента условий его работы, на который необходимо умножать минимальное значение расчетной несущей способности, определенной согласно действующим нормам [1].

Для отмеченного уровня загрузки болтового соединения коэффициент условий работы составляет $\gamma_{сус}=1,5$.

Данные рекомендации справедливы для древесины – сосны с влажностью $W=12...14\%$ и болтов диаметром 6, 8 мм класса прочности 5,8, класса точности В.

Впервые проведены испытания болтовых соединений при действии малоциклового нагружения разных уровней. Установлено, что определение расчетного значения несущей способности болтового соединения по нормативным документам [1] необходимо учитывать с использованием коэффициента условий работы $\gamma_{сус}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования. – М. : Стройиздат. – 1982. – 65 с.
2. Eurocode 5. Design of timber structures. Part 1.1. General rules and rules for buildings. – 1995. – 124 p.
3. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций // ЦНИИСК им В. А. Кучеренко. – М. : Стройиздат. – 1980. – 40 с.
4. Гомон, С. С. Работа соединений деревянных элементов на гвоздях за действия малоциклового нагружения. / С. С. Гомон, В. И. Алексеев // Сб. науч. тр. – Одесса : ООО «Внешреламсервис», 2008. – С. 26–31.