

УДК 624.011: 674.028.  
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПРОФИЛИРОВАННЫХ ГВОЗДЕЙ  
В СОПРЯЖЕНИЯХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В.В.ЖУК, Н.В.ЗАМОЙСКАЯ  
Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Брест, Беларусь

В настоящее время в практике проектирования и изготовления деревянных конструкций, в особенности конструкций из древесины в сочетании в древесносплитными материалами, наметилась тенденция применения механических связей, при постановке которых могут быть использованы различного рода ручные пневматические, электрические и пиротехнические инструменты, что позволяет механизировать работы по выполнению соединений. При механической забивке в качестве связей применяются металлические зубчатые пластины, дюбели проволочные, скобы, специальные профилированные гвозди из термически обработанных сталей.

В нашей республике выпуск специальных профилированных гвоздей с кольцевой и винтовой резьбой налажен на Речицком метизном заводе, который в 90-е годы прошлого века закупил оборудование ведущих производителей метизов, что позволило не только расширить ассортимент гвоздей и шурупов, но и производить их по мировым стандартам.

Сдерживающими факторами применения профилированных гвоздей в практике строительства являются более высокая стоимость по сравнению с обычными проволочными гвоздями и отсутствие рекомендаций по расчету соединений с применением таких гвоздей в СНБ 5.05.01–2000 «Деревянные конструкции».

С целью изучения возможности применения положений СНБ 5.05.01–2000 по расчету и проектированию соединений нагельного типа с использованием специальных профилированных гвоздей были проведены испытания двухсрезных соединений древесины при действии кратковременной сдвигающей нагрузки. Испытания образцов проводили до разрушения непрерывно возрастающей нагрузкой с постоянной скоростью нагружения по методике «Рекомендаций по испытанию соединений деревянных конструкций» (М.: Стройиздат, 1980).

Учитывая, что в соединениях деревянных конструкций гвозди могут работать и на выдергивание, с применением специально изготовленного приспособления, изучена способность древесины удерживать гвозди, согласно ГОСТ 16483.11-72 «Древесина. Методы определения удельного сопротивления выдергиванию гвоздей и шурупов».

Испытаниям подвергались гвозди одинакового диаметра (3,5мм) трех типов: круглые проволочные неоцинкованные по ГОСТ 4028-63; винтовые

№ 7811-7070; ершенные № 7811-7120.

По данным испытания серий образцов соединений вычислены средние значения величин максимальной разрушающей нагрузки  $F_{\max}$  и величины  $F_{I-II}$ . Установлено, что гвозди с кольцевой и винтовой резьбой при сдвиге обладают большей кратковременной несущей способностью на 32,5 % и 40,4 % соответственно в сравнении с обычными проволочными гвоздями. На основании сопоставления величины  $F_{\max}$  с расчетным значением несущей способности соединения  $R_d$  установлено, что  $F_{\max}/R_d$  равно 5,1 и 5,7 соответственно для гвоздей с винтовой и кольцевой резьбой, что больше величины 3,1, полученной для соединений на обычных проволочных гвоздях. Увеличение несущей способности образцов на профилированных гвоздях является следствием более высоких, чем у обычных проволочных гвоздей, прочностных характеристик термически обработанной стали.

На первых этапах нагружения деформативность соединений на профилированных гвоздях выше, чем у соединений на обычных проволочных гвоздях. Очевидно, это связано с тем, что в процессе забивки гвоздей волокна древесины уплотняются в зоне контакта с гладкой поверхностью стержня, а профилированных гвозди образуют рыхлую структуру – часть волокон древесины прорезается кольцевой и винтовой резьбой гвоздя. При дальнейшем увеличении нагрузки соединения на профилированных гвоздях становятся менее деформативными по сравнению с образцами на обычных проволочных гвоздях. Так, например, при нагрузке 6 кН деформативность соединений на винтовых гвоздях меньше в 1,9 раза, на кольцевых гвоздях – в 2,1 раза, что можно объяснить повышенной величиной трения в гнезде профилированных гвоздей и эффектом заклинивания кольцевой и винтовой резьбы в древесине.

Сравнительный анализ полученных экспериментальных данных при испытании образцов на действие кратковременной выдергивающей нагрузки показал, что изменение формы гвоздя (стержень с винтовой резьбой) приводит к увеличению удельного сопротивления выдергиванию на 45 % и 42 % в радиальном и тангенциальном направлениях древесины соответственно. Ершенные гвозди (стержни с кольцевой резьбой) имеют величину удельного сопротивления выдергиванию в 1,7–1,9 раза больше, чем круглые проволочные гвозди. В соединениях на профилированных гвоздях с винтовой, а в большей степени, с кольцевой резьбой к силам трения, удерживающим крепление, добавляется сопротивление волокон древесины перерезанию и разрыву.

Приведенные результаты показывают, что при проектировании соединений древесины с применением профилированных гвоздей, числа их можно уменьшить в среднем в 1,5 раза по сравнению с соединениями на обычных проволочных гвоздях. Применение положений раздела 9 СНБ 5.05.01–2000 для расчета несущей способности соединений на профилированных гвоздях приводит к заниженным результатам.