

УДК 624.011.1

АНАЛИЗ МЕТОДИК РАСЧЕТА СОЕДИНЕНИЙ ДЕРЕВЯННЫХ  
ЭЛЕМЕНТОВ НА БОЛТАХ И ГВОЗДЯХ

В. В. ЖУК

Учреждение образования  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Брест, Беларусь

В плоскостных сквозных деревянных конструкциях основным видом соединений элементов между собой являются соединения с механическими крепежными деталями. Растянутые стыки нижнего пояса и соединения элементов решетки с поясами сквозных конструкций чаще всего выполняются с применением болтов и гвоздей.

В СССР обоснование и отработка принципов и методов определения значения несущей способности одного среза болта или гвоздя в соединениях деревянных элементов формировались несколькими поколениями инженеров и ученых.

Экспериментально-теоретическим методом были получены формулы, по которым определялась несущая способность болта или гвоздя из условия изгиба и условия смятия элементов, примыкающих к шву (ОСТ 7063, ОСТ 90001-38). Методика определения несущей способности болтового или гвоздевого соединения по вышеприведенным нормам не получила достаточного подтверждения при испытаниях, так как не позволяла учесть особенности работы соединения при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.

Новый метод, исходя из общих положений расчета по предельному состоянию, учитывающий упруго-пластическую работу древесины на смятие и болта или гвоздя на изгиб, был принят при разработке норм и технических условий проектирования деревянных конструкций (НиТУ-122-55). В процессе совершенствования и переиздания норм проектирования деревянных конструкций СНиП II-V.4-62, СНиП II-V.4-71) формулы для определения несущей способности одного среза болта или гвоздя в соединениях деревянных элементов практически не изменились и присутствуют в последней редакции СНиП II-25-80, действующих в России в настоящее время.

При разработке отечественных норм СНБ 5.05.01-2000 и ТКП 45-5.05-146-2009 в части расчета и конструирования соединений деревянных элементов на цилиндрических нагелях, в том числе на болтах и гвоздях, за основу взяты СНиП II-25-80, при этом были использованы термины и символы, принятые в Еврокоде 5.

Российские (СНиП II-25-80) и отечественные нормы (ТКП 45-5.05-146-2009, введенные с 01.01.2010 года) расчета соединений деревянных

элементов на болтах и гвоздях учитывают геометрические характеристики (толщины соединяемых элементов и диаметр болта или гвоздя) и по ним можно рассчитывать соединения из древесины независимо от ее сорта и на болтах, изготовленных только из стали С 38/23 и гвоздях из стальной проволоки.

В последние годы номенклатура крепежных деталей расширена: начали применяться гвозди с кольцевой и винтовой резьбой, дюбели, винтовые стержни крестового сечения, нагельные пластины и элементы, изготовленные из высокомодульных материалов с большой прочностью. Проведенные испытания соединений деревянных элементов на профилированных гвоздях при действии кратковременной нагрузки показали, что гвозди с кольцевой и винтовой резьбой, изготовленные из термически обработанных сталей, при сдвиге обладают большей кратковременной несущей способностью в 1,5 раза по сравнению с соединениями на обычных проволочных гвоздях.

Согласно ТКП EN 1995-1-1-2009 «Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1.1. Общие правила и правила для зданий», введенному с 01.01.2010 года на территории Республики Беларусь, минимальное значение нормативной несущей способности одного среза болта или гвоздя определяется по формулам, учитывающим геометрические характеристики (толщины соединяемых элементов и диаметр болта или гвоздя), механические характеристики (сопротивление древесины смятию, сопротивление растяжению материала болта или гвоздя), физические характеристики (плотность древесины), сопротивление болта или гвоздя выдергиванию, технологию установки гвоздей в соединении и угол между направлением силы и направлением волокон древесины.