

Величина τ характеризует интенсивность процессов последствия в соединениях на зубчатых пластинах и устанавливается с помощью кривых деформаций последствия как промежуток времени, которому соответствует величина приращения деформации равная $0,632 \delta_n$ (δ_n - наибольшая деформация последствия). Так, для соединений под углом $0^\circ \tau = 200$, а под углом $90^\circ \tau = 50$.

Следовательно, кривые длительного сопротивления для испытанных образцов соединений с углами сопряжения 0° и 90° описываются уравнениями:

$$(T_t)_0 = 0,5 T_{кр} (1 + e^{-\frac{t}{200}})$$

$$(T_t)_{90} = 0,5 T_{кр} (1 + e^{-\frac{t}{50}})$$

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЙ УЗЛОВ КЛЕЕННЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Орлович Р.Б., Захаркевич И.Ф.,
Черноиван В.Н.

(Брестский инженерно-
строительный институт)

При проектировании деревянных конструкций наибольшие трудности возникают при разработке узлов и сопряжений. Их конструктивное решение зависит от множества факторов, важнейшими из которых являются технологичность изготовления и надежность работы в эксплуатационном диапазоне силовых и температурно-влажностных воздействий. Стремясь обеспечить безотказную работу узлов, последние проектируют с запасами, превышающими несущую способность конструкции в целом. Это объясняется более сложным и менее изученным характером работы узловых соединений по сравнению с самими сопрягаемыми элементами. Так, если раскосы и пояса стропильных ферм подвержены действию осевых усилий и изгиба, то их сопряжения испытывают сложное неоднородное напряженно-деформированное состояние. Это отно-

сятся и к опорным частям балок, арок и колонн, расчет которых в нормативной литературе освещен недостаточно и ведется по упрощенной методике. С другой стороны, создание более строгих методов расчета осложняется многообразием конструктивных решений, в связи с чем основным критерием их пригодности к эксплуатации служат экспериментальные данные. Учитывая статистический характер и нестабильность последних, а также экономические соображения, более предпочтительным оказывается теоретический эксперимент при его математическом планировании. Выигрыш здесь достигается в автоматизации процессов исследования и конструирования, осуществляемых на современных ЭВМ.

Сущность такого подхода состоит в следующем.

Предварительно конструктивные решения узлов komponуются исходя из характера и особенностей их работы в конструкции, технологических возможностей завода-изготовителя, условий монтажа. Далее, путем варьирования факторов, наиболее существенно влияющих на работу узлов в заданном диапазоне ограничений, устанавливаются их размеры, отвечающие требуемой несущей способности. Напряженно-деформированное состояние при этом определяется численными методами с привлечением математического аппарата теории упругости неоднородных анизотропных тел. Оценка прочности производится по критерию Ашкенази Е.К., разработанному применительно к сильно анизотропным материалам — древесине, пластикам с однонаправленным армированием. Задача решается при максимальном приближении расчетной схемы к действительным условиям работы с использованием пакета стандартных и специально разработанных программ.

Дальнейшее уточнение несущей способности узлов производится с учетом их длительного нагружения. В связи с этим проведены экспериментальные исследования, подтвердившие известное положение о существенном влиянии ползучести на сложное напряженно-деформи-

состояние древесины как анизотропного материала. Однако учет данного фактора в расчетах связан с большими трудностями математического порядка. Заметим, что по этой причине расчетные и испытательные коэффициенты запаса прочности узлов чаще всего назначаются интуитивно, без строго экспериментально-теоретического обоснования. В теоретическом плане указанная проблема решается при использовании матричного аппарата теории ползучести анизотропных тел, хорошо разработанной в трудах Гольденבלата И.И., Качанова Л.М., Колтунова М.А. и др. ученых. Наибольший эффект здесь достигается в сочетании с численными методами теории упругости, например, методом конечных элементов.

Окончательное суждение о достоверности полученной информации делается в ходе натуральных испытаний на кратковременные и длительные воздействия. Заметим, что совпадение эксперимента с расчетом существенно зависит от исходных данных, характеризующих, прежде всего, механические свойства материала (упругие, прочностные, реологические).

Изложенная схема исследований использована нами при проектировании опорных узлов балок и ферм, разрабатываемых для промышленного строительства совместно с ЦНИИПромзданий Госстроя СССР. Положительные результаты получены и при выявлении рациональной формы опорных частей трехслойных клееных панелей из фанерных профилей. Эффективность исследований выявилась здесь не только в оперативной реализации технического задания, но и экономичности разработанных конструкций. Практика показывает, что подобные исследования должны вестись путем целенаправленного создания для современных ЭВМ экономичных вычислительных комплексов, позволяющих изучать работу узлов с максимальным приближением к действительным условиям эксплуатации.