

Анализ конструкционных сталей по СНиП и EN

Жабинский А.Н.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время при проектировании стальных конструкций применяются строительные конструкционные стали по ГОСТ 27772, созданному в 1988 году и которому был присвоен статус Межгосударственного стандарта. Согласно этому документу строительные стали обозначаются С235, С245, С255, С275, С285, С345, С375, где С – обозначает «строительная сталь», а цифра – предел текучести в МПа. По способу раскисления стали подразделяются: сталь С235 относится к кипящей (КП), С245 – к полупокойной (ПС) и С255 – к спокойной (СП). Раскисление стали осуществляется добавкой в ковш при разливке кремния Si. Остальные стали – по способу раскисления спокойные.

В 2004 году в рамках ЕС был разработан стандарт к конструкционным сталям EN 10025, который был одобрен CEN (Европейским комитетом по стандартизации). Ему был присвоен статус Национального стандарта для стран ЕС.

В данном документе определены восемь марок стали S185, S235, S275, S355, S450, E295, E335, E360. Они различаются по своим механическим свойствам. Символ S принят для конструкционной стали, а символ E – для инженерной стали; цифра же обозначает предел текучести в МПа. По качеству стали различаются в зависимости от заданных требований к работе удара (ударной вязкости). Марки стали S235 и S275 могут поставляться с качеством JR, J0 и J2. Марка S355 может поставляться с качеством JR, J0, J2 и K2. Марка S450 поставляется с качеством J0. Для всех сталей гарантируется значение ударной вязкости на образцах типа KCV, значение которого должно быть не менее 27 дж/см², для JR - при t = +20 С; J0 - при t = 0 С; J2 - при t = -20 С и K2 - при t = -40 С.

Способы раскисления обозначаются следующим образом: FN – неспокойная (кипящая) сталь не допускается; FF – полностью раскисленная сталь. Раскисление стали осуществляется добавками Al, Si, Mn, Ti.

Анализ химического состава стали показывает, что по EN сталь – более чистая по содержанию S (0,035-0,025%), P (0,035-0,025%), N и C (0,17%). По ГОСТ – S (0,05%), P (0,04%), N и C (0,22%), повышенное содержание Ni и Cr.

По EN качество стали выше; оно достигается повышением чистоты сталей по химическому составу, по содержанию ликваций и неметаллических включений, проведению нормализующей и термомеханической прокатки, в результате чего размельчается зерно, снимаются внутренние напряже-

ния, повышается пластичность и прочность.

УДК. 624.011.078

Исследование напряженно-деформированного состояния лобовой врубки с одним зубом

Ильючик В.В., Козачек А.П.

Белорусский национальный технический университет

Лобовая врубка с одним зубом является одним из наиболее распространенных соединений деревянных конструкций. Это связано с простотой изготовления данного вида соединения.

Исследование напряженно-деформированного состояния лобовой врубки было произведено на натуральных образцах, а также с помощью программного комплекса «ANSYS» основанного на методе конечных элементов. Определение напряжений на натуральных образцах определялись с помощью тензорезисторов и с помощью индикаторов часового типа с ценой деления 1/1000 и 1/2000. Данные приборы были установлены в верхнем сжатом элементе, а также в нижнем элементе в ослабленном и неослабленном врубкой сечениях. Модуль упругости принимался 10000 МПа.

Для создания конечно-элементной модели применялся тип конечного элемента – Solid 185. Древесина рассматривалась как трансстропный материал. Модуль упругости древесины вдоль волокон принимался 10000 МПа, а поперек волокон – 400 МПа. Коэффициент Пуассона принимался вдоль волокон – 0,02, а поперек волокон – 0,499999. Модуль сдвига был принят 500 МПа. Расчеты проводились в упругой постановке. Модели для расчета принимались с различным закреплением опорных площадок, с передачей сжимающего усилия на нижний пояс через контактные поверхности и с жестким соединением элементов, а также с заменой верхнего элемента на условную сжимающую силу, распределенную по площадке смятия. Сила, действующая на врубку, принималась 13 кН.

После проведения испытаний и составления конечно-элементных моделей получены следующие результаты:

1. Расхождение между усилием, действующим в неослабленном сечении врубки для конечно-элементной модели и теоретическим значением, составило менее 1%;
2. Расхождение между усилием, действующим в ослабленном сечении врубки для конечно-элементной модели и теоретическим значением до 25%, что объясняется сосредоточенным приложением силы и резким изменением сечения;
3. Расхождение значений теоретических напряжений и напряжений, полученных в результате испытаний расходится на 20-70 %.