

сопоставимой массы, при этом, замена сварных соединений узлов нижнего пояса, усиленных дополнительными косынками, на болтовые не дает существенного снижения металлоемкости конструкции, однако технологичность изготовления таких соединений существенно ниже по сравнению со сварными. Таким образом, на стадии проектирования установлено, что с точки зрения металлоемкости и технологичности изготовления проектируемого объекта предпочтительней использование сварных соединений для усиления узлов нижнего пояса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение эффективности проектирования оснастки лесовозного транспорта / А. М. Лось [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса : сборник научных трудов / под общ. ред. Е. А. Памфилова. Вып. 46, – Брянск, – 2016. – С. 142-144.
2. Лось, А. М. Повышение надежности и долговечности сварных соединений элементов несущей рамы проектируемого сортиментовоза / А. М. Лось // Труды БГТУ. – 2007. – Сер. II Лесная и деревообработ. Пром-сть. – С. 271–274.
3. Лось, А. М. Расчет параметров кониковых устройств проектируемого сортиментовоза / А. М. Лось, А. В. Блохин // Труды БГТУ. – 2013. – № 2: Лесная и деревообработ. пром-сть. – С. 61–62.

УДК 630.36

А.М. Лось, ассист.; А.В. Блохин, доц., канд. техн. наук;
А.И. Сурус, доц., канд. техн. наук;
М.Н. Пищов, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ КЭ АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННЫХ ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, НАГРУЖЕННЫХ ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛОЙ

Исследования, выполняемые с использованием систем конечно-элементного анализа, применяются для получения оптимальных геометрических параметров проектируемых конструкций. При этом сохраняются как полное функциональное назначение проектируемого объекта при небольших материальных затратах и высокой надежности, так и оптимальные затраты времени на прочностные и другие расчеты.

Заклепочные соединения относятся к неразъемным и, в большинстве случаев, применяются для соединения листов и фасонных прокатных профилей, работающих при значительных вибрационных нагрузках. Соединение образуется расклепыванием стержня заклепки, вставляемой в отверстие деталей.

Проектирование и исследования напряженно-деформированного состояния выполнялись нами на примере двухсрезового предварительно напряженного заклепочного соединения. Модель заклепочного соединения до приложения растягивающих напряжений в заклепке представлена на рисунке 1, модель соединения с напряженной заклепкой – на рисунке 2.

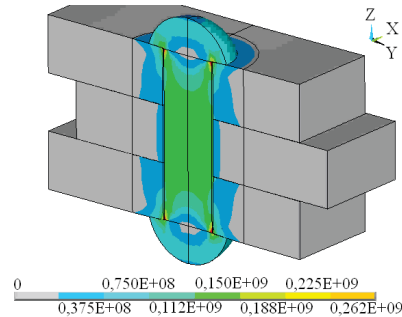


Рисунок 1 – Заклепочное соединение до момента возникновения дополнительных напряжений в заклепке

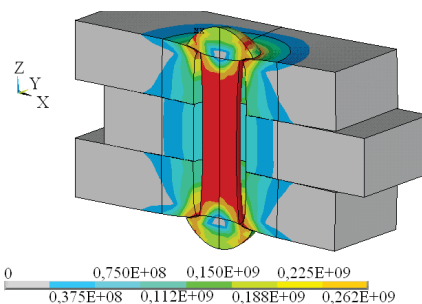


Рисунок 2 – Заклепочное соединение с напряженной заклепкой

На рисунке 3 показаны эквивалентные напряжения в напряженном заклепочном соединении при применении к пластинам продольной нагрузки 85 кН. Заклепка в данном соединении имеет диаметр 10 мм. Максимальные напряжения здесь достигают $\sigma_{\max} = 340 \text{ Н/мм}^2$. Напряжения в пластинах здесь невелики и достигают значений 37,5–75 Н/мм².

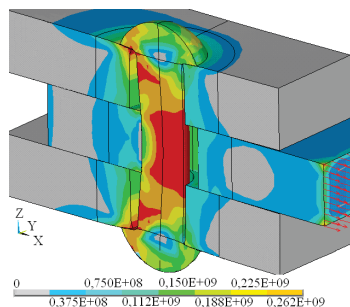


Рисунок 3 – Напряженно-деформированное состояние соединения при применении к пластинам сдвигающей силы 85 кН

Продольные растягивающие (сжимающие) напряжения в пластинах исследуемого соединения при приложении к ним нагрузки, достигающей значения 100 кН, отражены на эпюре, представленной на рисунке 4.

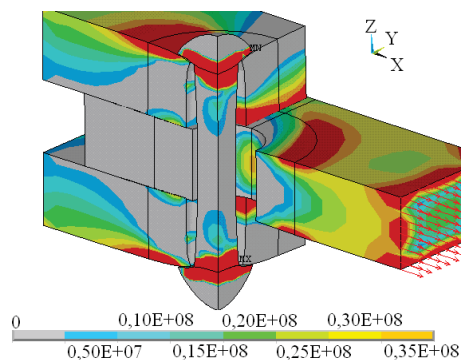


Рисунок 4 – Напряженно-деформированное состояние соединения при приложении к пластинам сдвигающей силы 100 кН

Таким образом, системы конечно-элементного анализа позволяют проводить исследования нагруженности элементов заклепочных соединений нагруженных поперечными силами как статического, так и динамического (вибрационного) характера при разных температурах, давлении и т.п. При этом, важно правильно задать свойства материала изготовления и условия его нагружения, что гарантирует получение высокой точности расчетов и сходимости их с натурными исследованиями. Любые исследования, выполненные системами конечно-элементного анализа, реализованными на платформах высокопроизводительной компьютерной техники позволяют значительно снизить стоимость и сроки проектирования соединений.