

УДК 621.8076.50

А. М. Лось, ассист.;  
 С. В. Ярмолик, ассист.;  
 А. В. Блохин, доц., канд. техн. наук;  
 (БГТУ, г. Минск)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАКЛЕПОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА

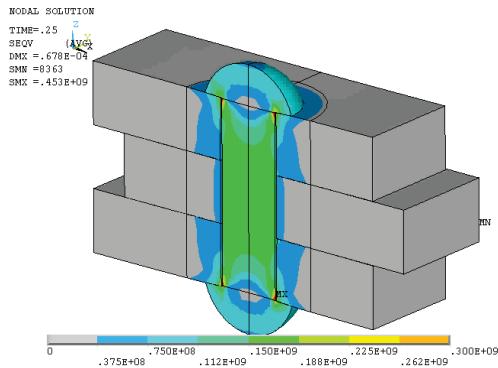
Заклепочное соединение является неразъемным. В большинстве случаев его применяют для соединения листов и фасонных прокатных профилей. Соединение образуется расклепыванием стержня заклепки, вставляемой в отверстие деталей. Такие соединения обладают высокой надежностью, удобством контроля качества, хорошей сопротивляемостью вибрационным и ударным нагрузкам. Недостатки: большой расход материала, высокая стоимость изготовления, шум при клепке.

Заклепки изготавливаются из алюминиевых сплавов, сталей, латуни, титана. Стальные заклепки обычно изготавливают из углеродистых сталей Ст2, Ст3 и др., а в специальных конструкциях – из легированной стали. Во избежание химической коррозии заклепки ставят из того же материала, что и соединяемые детали. В пакетах с сочетанием листов из легких сплавов, а также в пакетах, имеющих детали из легких сплавов и сталей, применяют заклепки из алюминиевых сплавов. В заклепочных соединениях, где присутствует сочетание деталей из неметаллических материалов применяют заклепки из легкодеформируемых материалов

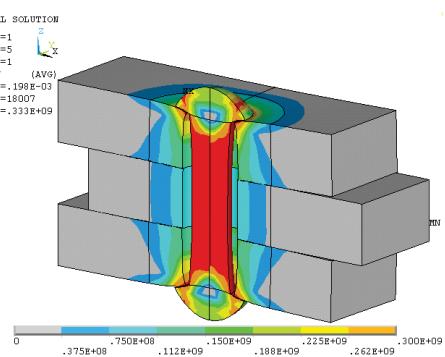
Исследования статической и динамической нагруженности выполнялись нами на примере двухрезного предварительно напряженного заклепочного соединения, моделирующего соединение фрикционных накладок к тормозным дискам лесных машин. По типу заклепочного шва данный вид соединения относится к прочным швам, предназначенным для получения соединений высокой прочности и воспринимающим внешние нагрузки.

Модель заклепочного соединения до приложения растягивающих напряжений в заклепке представлена на рис. 1, модель соединения с напряженной заклепкой – на рис. 2.

На рис. 3 показано напряженно-деформированное состояние деталей заклепочного соединения при приложении к пластинам продольной нагрузки 85 кН.

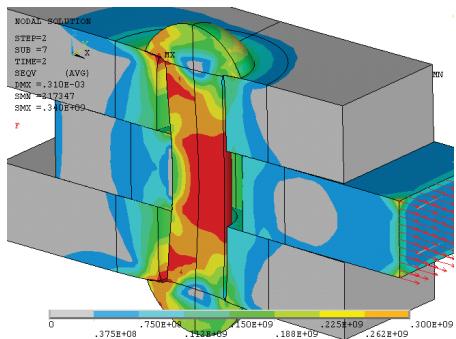


**Рисунок 1 - Заклепочное соединение до момента возникновения напряжений в заклепке**

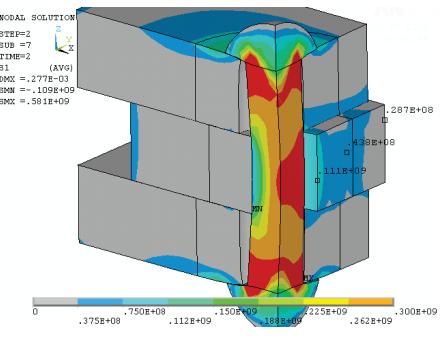


**Рисунок 2 - Заклепочное соединение с напряженной заклепкой**

В данном соединении использованы заклепки диаметром 10 мм. Максимальные напряжения в элементах конструкции достигают значения  $\sigma_{\max} = 340 \text{ Н/мм}^2$  (на рис. 3 отмечено как «mx»). Напряжения в самих соединяемых пластинах невелики, не превышают  $75 \text{ Н/мм}^2$ .



**Рисунок 3 - Эквивалентные напряжения в заклепочном соединении при приложении к пластинам продольной силы 85 кН**



**Рисунок 4 - Растягивающие напряжения в заклепочном соединении при приложении к пластинам продольной силы 115 кН**

На рис. 4 показаны растягивающие напряжения в заклепочном соединении при приложении динамически изменяющейся нагрузки приложенной к пластинам в максимальном значении 115 кН. Наибольшие напряжения здесь достигают  $\sigma_{\max} = 581 \text{ Н/мм}^2$  (на рис. 5 отмечено «mx»). Максимальный прогиб тела заклепки здесь достигает величины 277 мкм.

Проведенных исследований дают возможность оценить напряжения, как в самих заклепках, так и в пластинах. Это позволит подобрать требуемые оптимальные механические характеристики материалов изготовления деталей и их геометрические параметры.