

ЖЕСТКОСТЬ И НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРНИРА

Рассматривается резинометаллический шарнир (сайлентблок), представляющий собой узел, состоящий из двух металлических втулок и упругой вставки между ними.

Важнейшими достоинствами шарниров является то, что они позволяют компенсировать некоторые перекосы, возникающие при сборке и эксплуатации машин; при этом облегчается и сам процесс сборки. Отсутствие трущихся частей исключает износ и необходимость смазки. Помимо этого, применение шарниров устраняет шумы и создает некоторую амортизацию толчков и вибраций.

Рассмотрены практически все принципиальные схемы нагружения резинометаллического шарнира: коаксиальное кручение, радиальное нагружение и осевой сдвиг. Для каждого случая разработан универсальный метод анализа напряженно-деформированного состояния и расчета жесткости шарнира на основе уравнений теорий упругости в линейной постановке. Приведенные методы реализованы в компьютерной среде Mathematica. Для каждого случая получено точное аналитическое выражение жесткости, с учетом принятых допущений.

Сравнение результатов расчета жесткостей, полученных методами теории упругости, с жесткостями, рассчитанными другими методами, дает полное совпадение результатов для случая коаксиального кручения шарнира. Для случая радиального нагружения получено хорошее совпадение жесткости с эмпирическими зависимостями. Найденное в этом случае точное решение может быть применено к значительно более широкому классу изделий.

Расчет шарнира при осевом сдвиге производился в предположении об антиплоской деформации, что накладывает ограничения на форму шарнира. Точные результаты здесь могут быть получены только в том случае, если толщина резинового слоя мала по сравнению с длиной шарнира.