

режение силами трения в контакте сопрягаемых звеньев.

В произвольной точке детали НВМ определены напряжения от совместного действия деформаций контакта, изгиба, сдвига, растяжения (сжатия) и кручения.

При определении напряжений внутри детали НВМ выделено три области (на примере ходового винта). В каждой области результирующие напряжения являются некоторой суммой нормальных и касательных напряжений от всех видов деформаций. Зная нормальные и касательные составляющие напряжений легко определить экстремальные и расчетные напряжения для любой точки выделенных областей.

Разработана математическая модель напряженного состояния сопрягаемых деталей несоосных винтовых механизмов, охватывающая все известные способы закрепления многоступенчатых деталей НВМ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕЧЕНИЯХ ВИТКА НЕСООСНОГО ВИНТОВОГО МЕХАНИЗМА

Попов А.В.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета
Муром, Россия*

В области витка резьбы детали несоосного винтового механизма (НВМ) действуют нормальные напряжения растяжения (сжатия) σ_p и изгиба σ_{u1}, σ_{u2} , касательные напряжения среза τ_{c1}, τ_{c2} и кручения $\tau_{Mкр}$.

В целях приведения уравнения расчета эквивалентных напряжений к более простому виду и анализу полученного решения производится переход в формулах $\sigma_p, \sigma_{u1}, \sigma_{u2}$,

$$\sigma_{экв} = 0,4 \cdot K_n^2 \cdot (K_n - 1)^{-1} \cdot \xi_j \cdot W \cdot F_a \cdot (\pi \cdot d^2)^{-1}.$$

Адекватность полученной математической модели подтверждена данными экспериментальных исследований напряженного состояния сечения витка поляризационно-оптическим методом.

$\tau_{c1}, \tau_{c2}, \tau_{Mкр}$ к безмерным коэффициентам.

Величина радиальной и тангенциальной составляющих сил давления и трения выбиралась максимальной для конкретных геометрических параметров винтовой поверхности. Оценивалась величина относительного эквивалентного напряжения $\sigma_{экв}^*$, характеризующего отношение действующего в элементарном объеме эквивалентного напряжения $\sigma_{экв}$ к напряжению, сформированному под влиянием суммарной осевой нагрузки F_a и равному $4F_a(\pi d^2)^{-1}$. Выбор базы для сравнения основан на том, что именно по осевой нагрузке производится проектный расчет несоосного винтового механизма на прочность. В результате компьютерного расчета были определены значения относительных эквивалентных напряжений в 2850 точках факторного пространства.

Данные численного эксперимента обрабатывались в пакете Statistica 4.5 с целью получения регрессионной модели, отражающей зависимость эквивалентного напряжения от: геометрических параметров витка – угла профиля и угла подъема резьбы, высоты витка; величины смещения точки контакта по высоте витка; силы (коэффициента) трения. Учитывалось смещение точки контакта со среднего диаметра только по направлению к вершине витка.

В результате исследований разработана следующая математическая модель.

Предлагаемая математическая модель объясняет 98,15% вариации σ , коэффициент корреляции модели с данными численного эксперимента более 0,98. Следовательно, для расчета напряжений может быть предложена формула:

ОЦЕНКА РОЛИ ТРЕНИЯ В НАГРУЖЕННОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПРИВОДА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕВЫХ МАШИН ТИПА ВПР

Самарцев А.С.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета
Муром, Россия*

Низкая долговечность деталей привода железнодорожных подбивочных путевых машин типа ВПР (выпровочные, подбивочные, рехтовочные) из-за усталостных поломок (зуб-