

# МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛАСТИЧНЫХ СЕГМЕНТОВ УПОРНОГО ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ

В.П. Тукмаков, г. Самара

В работе рассмотрены эластичные металлопластмассовые (ЭМП) сегменты, на поверхности трения которых выполнены входной и выходной скосы.

В математических моделях рассмотрены уравнения, описывающие модель конечного подшипника и упрощенную (одномерную) модель подшипника: уравнение Рейнольдса в двухмерной и одномерной постановке, уравнение теплового баланса в адиабатной постановке, зависимость вязкости смазки от температуры, уравнение толщины смазочной пленки, уравнение деформаций композиционного покрытия сегмента в соответствии с гипотезой Винклера, уравнение деформаций в соответствии с теорией упругости и граничные условия.

Поиск оптимальных соотношений выполнен методом покоординатной оптимизации. Для оптимизации выбраны 5 конструктивных параметров: длины, глубины входного и выходного скосов и эксцентриситет. Оптимальное соотношение конструктивных параметров может быть получено для любого из основных показателей работы узла трения, которыми являются минимальная толщина несущего смазочного слоя, наименьший нагрев слоя смазки и минимальные затраты на трение в вязком слое (потери на трение).

Оптимальное значение каждого из рассматриваемых критериев достигается при различном сочетании варьируемых параметров. Для ЭМП сегментов разница между оптимальными эксцентриситетами по несущей способности смазочного слоя и нагреву смазки не превышает 1,5 %. Сравнительный расчет показал, что поиск оптимального эксцентриситета при различных комбинациях размеров скосов дает различные значения эксцентриситета. При этом минимальные значения температуры смазки на выходе из смазочного слоя отличаются друг от друга не более чем на 2 %, а минимальная толщина изменяется в широком диапазоне. Поэтому в качестве единственного критерия оптимизации выбрана минимальная толщина смазочного слоя.

Разработана методика оптимизации, требующая нахождения только оптимального эксцентриситета по минимальной толщине смазочного слоя. Найденный профиль смазочного слоя аналогичен ступенчатому подшипнику Рэлея. Как показали расчеты, при отсутствии входного скоса на этом участке получается расширяющийся канал. Поэтому на размеры входного скоса введены ограничения. Влияние размеров входного скоса на минимальную толщину не более 2 %