

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА В СМАЗОЧНОМ СЛОЕ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Слободкин В.А. (г.Новочеркасск)

Существующие методы решения задач гидродинамической теории смазки основаны на допущении о малой величине сил инерции и толщины смазочного слоя. Удовлетворительные результаты получены для условий работы подшипников, характеризующихся сравнительно малыми значениями числа Рейнольдса.

Появившиеся в последнее время сочетания условий нагружения, режимов смазки и геометрических параметров подшипников сопровождаются ростом числа Рейнольдса и значительными различиями расчетных и действительных параметров работы подшипников.

Существенные изменения в характеристиках подшипников заставляют пересмотреть исходные предпосылки теоретических расчетов. Особенности работы подшипников при больших числах Рейнольдса объясняются:

- а) течение жидкости в смазочном слое остается ламинарным, но становятся существенными инерционные силы;
- б) наличием вторичного течения, вихрей Тейлора;
- в) течение становится турбулентным.

Расчеты показали, что при высоких числах Рейнольдса, но сохранении ламинарного течения, силы инерции изменяют распределение давления не более чем на 10%. Выполненные ранее теоретические исследования суперламинарных течений в смазочном слое содержат много упрощений, что в значительной степени ограничивает точность и общность полученных результатов.

Продолжая исследования работы высокоскоростных подшипников скольжения, мы предприняли попытку уточнить, какой гидродинамический режим возникает в пленках смазки при увеличении числа Рейнольдса. Проанализировано влияние центробежных сил, эксцентриситета вала и окружного градиента давления на развитие вихрей Рейлора. Предложена структура плоского и трехмерного потоков с учетом радиальной и аксиальной скоростей.

Для определенного диапазона геометрических параметров, условий нагружения и смазки подсчитаны значения этих скоростей. Построены профили скоростей потока с учетом инерционных сил, при этом распределение давления по слою определялось в процессе исследования. Результаты анализа структуры потока сопоставлены с данными ранее проведенных экспериментов.