

РЕЖИМЫ ТЕЧЕНИЯ И ТУРБУЛЕНТНОСТЬ СМАЗКИ В ТРАКТАХ
ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКОВ

Артеменко Н.П., Поддубный А.И. (г.Харьков)

С ростом удельной энергоемкости машин и реализацией высоких скоростей вращения роторов увеличивается вероятность нарушения ламинарных режимов течения смазки в щелях подшипников, что приводит к качественным изменениям характеристик последних.

Для описания турбулентности в слое смазки наиболее широко используются обобщения Константинеску, основанные на концепции Праудтля о длине пути перемешивания. Согласно этой теории турбулентность смазки приводит к кажущемуся возрастанию её вязкости, а степень этого изменения определяется как функция числа Рейнольдса окружного течения (Re_{ω}):

$$\mu = 1 + A \cdot Re_{\omega}^n, \quad (I)$$

где A и n - корректирующие константы, величина которых для окружных и осевых потоков жидкости различна.

Одним из существенных недостатков такого подхода при оценке влияния турбулентности является предположение о том, что причина нарушения ламинарных режимов - интенсивное куэттовское течение. Если такое допущение весьма приемлемо для гидродинамических подшипников, то в опорах с принудительной подачей смазки оно равноценно пренебрежению напорными течениями, которые в действительности сами могут стать причиной турбулентности.

Стремление авторов к описанию выявленных смешанных режимов течения в многокамерных гидростатических подшипниках (ГСП) позволило принципиально по-новому определить коэффициенты турбулентной вязкости смазки

$$\mu = \left(\frac{Re}{Re^*} \right)^{0,75}, \quad (2)$$

где Re - число Рейнольдса, рассчитываемое по результирующей скорости потока,

Re^* - соответствующее ему критическое значение.

Такой подход позволяет устанавливать режимы течения на том или ином элементе гидродинамического тракта подшипника, включая входные дросселирующие устройства не априорно, а непосредственно в процессе расчета характеристик ГСП.