

К расчету осевых сил в гидродинамической передаче

Бартош П.Р., Кишкевич П.Н., Селивончик И.Г.

Белорусский национальный технический университет

На долговечность работы гидродинамических передач (гидромуфт и гидротрансформаторов) значительно влияют осевые силы, действующие на лопастные колеса и нагружающие опорные подшипники.

В литературе недостаточно уделено внимание расчету осевых сил в гидродинамической муфте со статическим самоопорожнением. Так как рабочая жидкость действует на наружные и внутренние поверхности лопастных колес такой гидромуфты, то при расчете должны учитываться:

1. Осевые силы, вызванные гидростатическим давлением центробежных сил, действующих на рабочую жидкость:

$$F_1 = \int_{R_0}^{R_H} p \cdot 2 \cdot \pi \cdot R \cdot dR,$$

где R_0 и R_H - соответственно начальный и наружный радиусы поверхности лопастного колеса (диска), на которую действует давление центробежных сил; p - давление жидкости, возникающее от центробежных сил; R - текущий радиус, на котором размещена элементарная площадь $2\pi \cdot R \cdot dR$, подверженная действию давления $p = w_{cp}^2 \cdot R \cdot \rho \cdot V / A$ (w_{cp} - средняя скорости вращения насосного и турбинного колеса; V - объем рабочей жидкости в рассматриваемой полости; ρ - плотность рабочей жидкости).

2. Осевые силы, обусловленные инерционностью жидкости при движении ее в круге циркуляции и смене направления движения:

$$F_2 = 2 \cdot \rho \cdot Q \cdot c_m,$$

где Q - расход жидкости в круге циркуляции; c_m - меридиональная скорость жидкости.

3. Осевые силы, действующие на неуравновешенные поверхности лопастных колес в результате подачи жидкости под давлением во внутреннюю полость гидродинамической муфты:

$$F_0 = p_n \cdot A_0,$$

где p_n - давление жидкости, поступающей для подпитки гидромуфты, A_0 - неуравновешенная площадь колеса.

В результате составляются уравнения баланса сил, действующих в осевом направлении для каждого колеса, позволяющие осуществлять дальнейшие проектировочные расчеты.