

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА МАСЛА ЧЕРЕЗ ПОДШИПНИК  
ИЛИ ЦЕЛЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ

Садников В.А., Беляев В.Е. (г. Николаев)

При создании уплотнительных устройств в виде щели между валом и втулкой и малоагруженных опорных подшипников с торцевым способом смазки возникает трудности при определении расхода масла. Для расчета расхода масла обычно используют известную формулу

$$q = \frac{h^3}{12\eta} \frac{dP}{dc}, \quad (I)$$

где  $q$  - расход на единицу длины щели,  $h$  - радиальный зазор,  $\eta$  - вязкость масла,  $\frac{dP}{dc}$  - градиент давления вдоль оси вала. Обычно  $\frac{dP}{dc}$  полагают равным  $\frac{\Delta P}{c}$ , где  $\Delta P$  - перепад давления,  $c$  - ширина втулки.

Применение такой зависимости для определения расхода масла при вращении вала дает результат, как показывает эксперимент, заниженный в 3-5 раз. Это связано с тем, что формула не учитывает изменение вязкости масла, связанное с фрикционным подогревом. Из совместного решения уравнения энергии и уравнения (I) авторами получена формула, учитывающая вращение вала:

$$\frac{\Delta P h^3 U^2 a}{12 \eta^2 \rho \sigma} = \ln \left( \frac{U^2 \eta_1 c a}{9.064} + 1 \right)$$

где  $U$  - скорость скольжения вала,  $\rho$  - плотность масла,

$\sigma$  - удельная теплоемкость масла,  $\eta_1$  - вязкость масла, на входе в щель,  $a$  - характеристика вязкости масла.

Проведенные измерения расхода масла в щелевом уплотнении, смонтированном на установке, показали удовлетворительное совпадение с расчетом по предложенной формуле.

Так как предложенная формула не разрешима относительно расхода и расчет по ней представляет трудности, авторами на основе решений на ЭВМ создана номограмма для инженерных расчетов.