

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЦИЛИНДРА С ПОРШНЕМ

Снеговский Ф.П., Сияяков Г.И. (г. Донецк)

Режим трения рабочих поверхностей цилиндра и поршня гидравлических объемных машин (насосов и двигателей) определяется возвратно-поступательным и угловыми перемещениями поршня, циклическостью и нестационарностью внутри цикла сил и моментов, действующих на детали, неравномерностью распределения удельных нагрузок и температур на площадках контакта. Возникновение жидкостного режима трения за счет гидродинамических явлений в рассматриваемой паре затруднено, так как после периода приработки контактные поверхности становятся эквидистантными. В результате износа на поршне образуется конусная часть, а форма цилиндра искажается локально, в виде двух диагонально расположенных "язычков". Трение происходит в смешанном режиме с преобладанием граничной составляющей.

Экспериментальным путем установлено, что эффективным методом улучшения условий смазки эквидистантных поверхностей является нанесение, например, методом вибрационного выглаживания, на одну из них (обычно, более твердую) системы маслосъемных каналов.

На основе теории термогидродинамического расклинивания пары трения (А.И. Голубев. Торцовые уплотнения вращающихся валов. М., "Машиностроение", 1974) установлены оптимальные значения параметров микроканалов, обеспечивающие максимальное увеличение доли жидкостного трения. Обобщающим показателем, характеризующим изменение условий трения и изнашивания поверхностей, одна из которых обработана вибрационным выглаживанием, является отношение суммарной площади микроканалов к номинальной площади контакта.

Анализ результатов испытаний, выполненных на машине СМЦ-2 по схеме "диск-колодка", подтвердили полученные теоретические соотношения. Обнаружено (при помощи "истирающихся" термопар) наличие градиента температуры на поверхностях между микроканалами в направлении скольжения, вызывающего термическую объемную деформацию материала трущихся поверхностей. Это подтверждает теоретические предпосылки, положения, составляющие основу расчета. Износ рабочих поверхностей цилиндра и поршня, обработанного вибрационным выглаживанием, снижается на 25-30%.