

Тест на смазывающую способность при высоком давлении. Испытание на четырехшариковой машине трения

Анна Мурашина
Технический директор Addinol
Lube Oil OÜ

Многие производители смазочных материалов приводят результаты испытания на четырехшариковой машине трения, или ВКА в листах описания масел промышленного назначения, пластичных смазок, а также масел, используемых для металлообработки.

Во многих стандартах и спецификациях требуется указывать результаты, полученные при испытании масла на четырехшариковой машине трения.

Для величины ВКА указывают значение критической нагрузки и нагрузки сваривания шариков в ньютонах (Н). Чем выше значение ВКА масла или пластичной смазки, тем лучше смазывающая способность под давлением. Для сравнения: нагрузка сваривания при использовании обычного трансмиссионного масла промышленного назначения марки CLP 320 составляет около 2200 Н, тогда как при использовании высококачественного синтетического трансмиссионного масла, относящегося к тому же

классу вязкости, эта величина достигает 3600 Н и более.

Данный метод определения применяют, главным образом, для смазочных материалов, которые должны выдерживать большие нагрузки и высокие давления и поэтому содержат определенные добавки (противозадирные (EP) присадки), призванные обеспечить высокое удельное давление в области смешанного трения.

Важное испытание при разработке масел, от которых требуется высокая устойчивость под давлением. При разработке и контроле качества масел и пластичных смазок, от которых требуется высокая устойчивость

под давлением, испытание на четырехшариковой машине трения (ЧШМ) является обязательным.

Даже если условия, создаваемые в испытательном устройстве, лишь частично соответствуют реальным условиям эксплуатации, испытание на ЧШМ служит одной из важных отправных точек при оценке смазывающей способности масел при больших нагрузках и высоких давлениях.

Таким образом, это простое и недорогое испытание позволяет непосредственно судить об эффективности соответствующих противозадирных и противозадирных присадок.



ДЕРЖАТЕЛЬ В ФОРМЕ ЧАШИ с неподвижными шариками, залитыми смазочным маслом. Фото: ADDINOL LUBE OIL OÜ

Что есть что
Испытание на четырехшариковой машине трения.

Показывает смазывающую способность масла под давлением.
Позволяет непосредственно судить об эффективности соответствующих противозадирных и противозадирных присадок.

Четырехшариковая машина трения

Испытательное устройство состоит из одного подвижного и трех неподвижных шариков, привода, а также рычага приложения нагрузки, к которому подвешиваются пробные грузы. Материал шариков и их диаметр (12,700 мм) стандартизированы. Неподвижные шарики зажаты держателем в форме ча-

ши. В чашу держателя заливают испытуемый смазочный материал (10 мл) до такого уровня, чтобы он полностью покрыл неподвижные шарики. Над чашей вертикально установлен контрольный шпиндель, который приводится в движение электродвигателем и вращается с частотой 1450 об./мин.

Испытание смазочного материала

При испытании смазочного материала вначале прикладывают нагрузку, которая предположительно соответствует критической нагрузке. При отсутствии данных приблизи-

тельное значение критической нагрузки определяют в предварительных экспериментах.

Испытание на машине трения длится 1 минуту, если только оно не прерывается из-за сваривания шариков. Если сваривание не наступает, опыт повторяют с новыми шариками и новой порцией смазочного материала, повышая нагрузку.

Максимальная нагрузка, при которой не наблюдается сваривания, называется максимально допустимой, критической нагрузкой.

Нагрузка в момент наступления сваривания – нагрузкой сва-

ривания. Оба полученных значения должны быть подтверждены повторными экспериментами.

Результат испытания

Результат испытания на четырехшариковой машине трения дается в виде значения нагрузки сваривания VKA или что то же самое, значения VKA по стандарту DIN 51 350. Если, например, для смазывающего вещества приведено значение VKA 2400 Н, это соответствует нагрузке, при которой впервые произошло сваривание шариков. Если определяемое значение оказалось ниже

2000 Н, указывают просто: нагрузка сваривания на VKA, определенная по стандарту DIN 51 350, лежит ниже 2000 Н.

Прикладывая сравнительно невысокую нагрузку, например, 150 Н, подвижный шарик вращают на неподвижных шариках в течение часа. После этого оценивают размеры пятен износа, которые проявляются в виде сферической выемки на трех неподвижных шариках. Находят и указывают средний диаметр пятна износа – скажем, 0,26 мм.

Перевод статьи «Määrimisvõime kontroll suure surve all. Nelja kuuli katse», опубликованной 22.10.2015 в спецвыпуске Tööstus газеты Äripäev.