

Объем маслосистемы становится все меньше, требования — все выше

Высокоэффективные трансмиссионные масла уже обладают «лечебными» свойствами

Промышленные редукторы становятся все компактнее, при этом нагрузки на боковые поверхности зубьев и подшипники все больше возрастают. Одновременно с уменьшением конструкции и узлов уменьшается и объем маслосистемы. Это, в свою очередь, приводит к значительному ужесточению требований, которым должны отвечать трансмиссионные масла. Кроме того, следует учитывать постоянный рост ассортимента конструкционных материалов и альтернативных покрытий поверхностей — это еще один фактор, накладывающий на масло дополнительные требования.

Если учесть, что требования, предъявляемые к трансмиссионным маслам, значительно возросли, то не стоит удивляться, что с недавнего прошлого на рынке закрепились трансмиссионные масла, рассчитанные на тяжелые условия эксплуатации. Несущая способность этих масел, по заявлениям производителей, иногда далеко превосходит характеристики обычных трансмиссионных масел промышленного назначения. Поставщики и производители этих масел акцентируют внимание на совокупности положительных свойств новых продуктов. Этот перечень начинается с более длительного срока службы масла, включает повышенную несущую способность, более широкий температурный диапазон эксплуатации и заканчивается способностью масел оказывать «заживляющее» действие при наличии поврежденных боковых поверхностей зубьев и подшипников.

Наш собеседник Штеффен Хомберг (Steffen Homberg) — дипломированный инженер, занимающий должность менеджера по производству компании ADDINOL Lube Oil GmbH, специализируется на экспертной оценке и смазке промышленных трансмиссий. Он знает по своему многолетнему опыту, что могут на практике современные высокоэффективные трансмиссионные масла и на чем основаны их заявленные свойства. Ш. Хомберг, к примеру, считает,

что возможность продления срока службы масла зависит от оптимального сочетания различных факторов. Чтобы по возможности замедлить процесс старения трансмиссионных смазочных материалов, их следует готовить на основе подходящих для этой цели базовых масел с добавкой специально подобранных антиоксидантов.

Помимо этого, в масла вводят присадки щелочного характера, чтобы нейтрализовать вредное действие кислот. Кроме того, трансмиссионное масло в обязательном порядке должно иметь как можно более низкий коэффициент трения. Это оказывает благоприятный эффект на температуру масла и тем самым на его старение. Общее правило гласит: при повышении температуры на 10 °C старение масла ускоряется в 2 раза. И наоборот: снижение температуры масла даже на один градус Цельсия — это в высшей степени благоприятный результат.

При этом не происходит слишком быстрого окисления (т.е. старения) масла и, кроме того, масло может отделять содержащиеся в нем воду и воздух с максимально возможной скоростью. Хорошие пеноотделительные свойства также весьма востребованы, поскольку слишком длительный процесс отделения воздуха, диспергированного в масле, наряду с избыточным пенообразованием отрицательно сказывается на работе насоса и на общем объеме масла.



Слово Штеффену Хомбергу, менеджеру по производству компании Addinol Lube Oil: «Разработка трансмиссионных масел для тяжелых условий применения — это серьезная и сложная задача для производителя смазочных материалов. При этом одинаково востребованы ноу-хау в области химии, трибологии и машиностроения. И более того, при этом не обойтись без сотрудничества с производителями силовых передач и комплектного оборудования, а также с научно-исследовательскими институтами».

Более высокая несущая способность

Несущая способность масла — это мера его способности предотвращать сваривание и заедание материалов под нагрузкой. Масло обеспечивает защиту поверхностей трения от износа лишь в том случае, если

оно способно создавать устойчивую трибоактивную прослойку между двумя поверхностями даже в самых трудных условиях. При этом выступы на двух шероховатых поверхностях трения должны минимально касаться друг друга, что способствует сдерживанию процесса абразивного износа. В том случае, если две поверхности трения вообще не касаются друг друга благодаря образующейся между ними смазочной пленке, говорят также об идеальном состоянии смазки — так называемом эластогидродинамическом (ЭГД) режиме смазки.

Разъясняет Штеффен Хомберг: «По данным Научно-исследовательского центра зубчатых передач и редукторостроения (FZG) при Мюнхенском техническом университете, благодаря применению высокоэффективных трансмиссионных масел ADDINOL Eco Gear достигим такой КПД, какой обычно реализуется только в режиме эластогидродинамической смазки. Это означает, что масло ADDINOL Eco Gear приближается к идеальному режиму смазки».

Ш. Хомберг полагает, что такая несущая способность достигается всецело благодаря оптимальной рецептуре смазочных материалов.

Вот что он говорит: «Особую роль при этом играют специально подобранные противозадирные присадки. Именно они не дают прерываться смазочной пленке и предотвращают контакт металлических поверхностей трения, к тому же снижают трение и износ. Как правило,

эти присадки содержат серу, фосфор и цинк. Кроме того, могут использоваться специальные металлоорганические соединения».

Расширенный диапазон температур применения

Вязкость характеризует текучесть масла. Но вместе с тем вязкость — еще и определяющий показатель способности масла образовывать непрерывную смазочную пленку между двумя подвижными механическими деталями.

Вязкость изменяется в зависимости от температуры. Для описания вязкостно-температурных свойств масла используют индекс вязкости (VI).

Чем выше индекс вязкости масла, тем в меньшей степени его вязкость изменяется с температурой. Используя специально подобранные высокосортные синтетические масла, можно повлиять на вязкость таким образом, чтобы масло могло работать в более широком диапазоне температур.

Кроме того, минимально возможный коэффициент трения понижает рабочую температуру масла. Применение специальных присадок дает возможность, кроме того, получить оптимальную температуру застывания масла, то есть такую нижнюю температуру, при которой масло еще способно течь.

Выравнивание поврежденных поверхностей

В заключение Штеффен Хомберг указал на еще одну особенность, которая, по его словам, позволяет «вылечить» многих «кандидатов на выход из строя», несмотря на наличие серьезных повреждений: «Трансмиссионные масла содержат пакет присадок, именуемый Surftec®. Благодаря этому они самостоятельно адаптируются к изменяющимся условиям нагрузок в зубчатых передачах, повышая несущую способность последних и предотвращая образование серых пятен и выкрашивания, при этом даже поверхности, уже имеющие повреждения, вновь приобретают гладкость».

Специалист по маслам продемонстрировал эту возможность на одном из самых впечатляющих примеров, а именно для случая сильно поврежденных боковых поверхностей зубьев основного редуктора большого роторного экскаватора. «Почти на всех боковых поверхностях зубьев имелись острые кромки и сколы. Всего лишь за пять месяцев с момента перехода на масло ADDINOL Eco Gear состояние боковых поверхностей зубьев заметно улучшилось. Острые края ранее имевшихся сколов скруглились. Процесс сглаживания сколов прошел успешно», — таков был вывод эксперта.

Штеффен Хомберг, дипломированный инженер, менеджер по производству компании Addinol
www.addinol.de

Перевод статьи «[Weniger Ölvolumen, höhere Anforderungen](#)», опубликованной в немецкой газете «Betriebstechnik & Instandhaltung», апрель 2014, стр. 38.