



Гидравлическая жидкость для высокомоощных систем

Повышение КПД и снижение энергопотребления благодаря оптимальным вязкостно-температурным характеристикам гидравлической жидкости

Ханс-Юрген Шольц

Современные гидравлические системы предъявляют к гидравлическим жидкостям все более высокие требования. Если прежде стандартом считалось гидравлическое масло класса HLP, то в последние годы применяются более совершенные продукты с улучшенными температурными и фрикционными характеристиками, а иногда еще и со свойствами поверхностно-активных и моющих веществ.

Современные гидравлические системы становятся все более мощными и компактными. Уменьшение допусков и улучшение отделки поверхности позволяют работать при более высоком давлении и применять более точные узлы и детали. Гидравлические машины, обладающие более высоким КПД, к тому же потребляют меньше энергии. В то же время от механизмов требуется все более надежная работа, в том числе и в тяжелых условиях эксплуатации. Это, в свою очередь, предполагает постоянное повышение требований к гидравлическим жидкостям.

Компактные установки, как правило, рассчитаны на использование меньшего количества масла. Однако уменьшение

объема масла приводит к сокращению времени пребывания масла в накопительном гидробачке, что, в свою очередь, сокращает время, приходящееся на охлаждение гидравлической жидкости. Поэтому в гидроприводах современных мобильных машин рабочая температура гидравлической жидкости повышается. В среднем она составляет около 80 °С, а максимальные значения превышают 100 °С. Давление при этом находится в пределах от 275 до 425 бар.

Старение гидравлической жидкости

Уменьшение количества масла, повышение давления и рост рабочей температуры есть не что иное, как усложнение и ужесточение режима работы, которое вряд ли под силу обычным гидравлическим маслам. В этих условиях эксплуатации они быстро стареют. Чтобы максимально замедлить старение, в современные жидкости добав-

Ханс-Юрген Шольц, научно-исследовательский отдел, ADDINOL Lube Oil GmbH, менеджер по производству смазочных материалов промышленного назначения.

ляют антиоксиданты. Однако эти добавки, подобно противозносным присадкам, постепенно утрачивают активность при эксплуатации масла.

Кроме того, любое масло, в том числе и свежее, содержит некоторое количество воздуха в растворенном виде. Постепенно, по мере старения масла, растет и содержание воздуха. По достижении определенной степени насыщения кислород, поступающий из пузырьков воздуха, начинает вступать в реакцию с углеводородами масла. Реакция протекает подобно мелким взрывам — достигается такой же эффект, как при взрывном горении с самовоспламенением в дизельном двигателе. Однако содержание кислорода в пузырьках воздуха, выделяющихся из гидравлического масла, часто недостаточно для полного окисления, поэтому происходит выделение сажи. Она окрашивает масло в черный цвет и таким образом служит видимым признаком старения масла.

Из-за старения масла, связанного с окислением, гидравлическая жидкость уже не обеспечивает требуемых эксплуатационных характеристик и, в частности, неизбежно повышается ее вязкость, что в первую очередь прямо сказывается на КПД насоса, а следовательно, влияет на потребление энергии.

Максимальная эффективность системы

Немецкая компания ADDINOL, специализирующаяся на производстве высокомоментных смазочных материалов, в настоящее время предлагает под маркой HV Eco Fluid гидравлическую жидкость, которая по развиваемой мощности превосходит все доступные на сегодняшний день гидравлические масла. Данная гидравлическая жидкость создана на основе минеральных масел с использованием новой оригинальной технологии присадок. HV Eco Fluid соответствует стандартам DIN 51524/3 (для класса HVLP) и DIN EN ISO

6743-4 (для класса HV), а также требованиям всех ведущих производителей оборудования (ОЕМ). Оптимальные вязкостно-температурные свойства гарантируют максимальную эффективность работы системы как при сравнительно высоких, так и при низких температурах. По сравнению с обычной жидкостью класса HVLP масло HV Eco Fluid позволяет достичь в целом более эффективной работы гидравлической системы. Выражением этого, в частности, являются более высокое гидравлическое усилие при полной нагрузке, более быстрый динамический отклик системы и прежде всего снижение расхода топлива.

При этом особое значение приобретают оптимальные вязкостно-температурные характеристики. Вязкость гидравлической жидкости оказывает значительное влияние на величину КПД насоса. КПД всей гидравлической системы определяется работой как механических частей, так и объемной среды. При использовании маловязкой гидравлической жидкости уменьшается внутреннее трение в системе. Как следствие, повышается механический КПД. Напротив, эффективности функционирования объемной среды высокая вязкость идет только на пользу. Масло ADDINOL HV Eco Fluid обеспечивает именно такую вязкость, какая необходима для пуска системы, а также при ее эксплуатации с полной нагрузкой в сложных условиях (например, под большим давлением при высоких температурах). Таким образом, масло повышает КПД системы в целом, что способствует снижению потребления энергии. Диапазон оптимальных режимов эксплуатации существенно расширяется.

Подсчитанное снижение затрат

Эффективность применения масла ADDINOL HV Eco Fluid по сравнению с обычным маслом

класса HLP проверяли в ходе производственных испытаний. Одной из единиц оборудования, предназначенного для испытаний, был экскаватор Caterpillar Mobilbagger 318, оснащенный дизельным двигателем типа 3066 и гидравлической системой, вмещающей 255 литров гидравлической жидкости. Испытание проводили при штатных условиях эксплуатации. По сравнению с обычным маслом класса HLP расход топлива за 10 дней работы с полной нагрузкой, как свидетельствует протокол испытаний, снизился на 13,8 %, а при работе под нагрузкой 90 % от максимума снижение составило 8,6 %. Обычное потребление дизельного топлива ранее составляло 23,5 л/час, то есть экономия оказалась весьма значительной.

При дальнейшем сопоставлении с обычными гидравлическими жидкостями классов HLP или HVLP, сезонным моторным маслом класса SAE 10W и маслом для автоматической трансмиссии (ATF) масло ADDINOL HV Eco Fluid также показало себя с лучшей стороны. Были получены следующие результаты:

- гидравлическое усилие при полной нагрузке повышено на 5—10 %;
- скорость потока при пиковых температурах возросла на 5—10 %;
- скорость отклика системы возросла на 5—10 %;
- экономия энергии составила 5—7 %;
- потребление топлива на единицу произведенной работы снизилось на 5—10 %;

Масло ADDINOL HV Eco Fluid, созданное на основе передовых технологий, доступно в классах вязкости ISO VG 32, 46 и 68. Ожидаемый эффект экономии для той или иной установки в компании ADDINOL рассчитывают при помощи программ-калькулятора затрат. При расчетах учитываются индивидуальные параметры и предполагается, что минимальный эффект экономии топлива составит 6 %.