

Текучесть масла играет важную роль при выборе подходящего смазочного материала для двигателя автомобиля

Кайдо Кёэн, менеджер Addinol Lube Oil OÜ
www.FORTE.ee

При изучении названий смазочных масел вы можете заметить, что почти в каждом наименовании используются разные числа.

Например, в случае с маслами для автомобилей с помощью числа в названиях продуктов указывается класс вязкости – SAE 10W-40, SAE 0W-20 и т.д. В названиях же масел промышленного назначения используются числа, указывающие на категории вязкости, например, ISO-VG 32, 46, 220.

Эта классификация является большим подспорьем при выборе масла с подходящей вязкостью. Но что же означают в действительности эти числа и буквы?

Говоря простым языком, класс вязкости подобен размеру обуви, который показывает пригодность в целом.

Однако также, как и при приобретении обуви важно выяснить, для чего будет использоваться обувь (для пеших походов, танцев или для бега), при выборе смазочного материала необходимо учитывать то, в каком автомобиле и в каких условиях эксплуатации он должен функционировать.

Вязкость – это важнейшая физическая величина и одна из основных характеристик всех смазочных материалов и моторных масел. Она играет решающую роль при выборе подходящего смазочного материала. Вязкость зависит от температуры и на нее можно повлиять с помощью специальных присадок.

Говоря о вязкости сегодня, мы подразумеваем под этим меру текучести смазочного масла или гидравлической жидкости. Чем выше вязкость (напр., вязкость гидравлической жидкости равна ISO-VG 100 и вязкость моторного масла – SAE 20W-60), тем более густотекучим является масло и чем ниже вязкость (напр., вязкость гидравлической жидкости равна ISO-VG 10 и вязкость моторного масла – SAE 0W-20), тем более жидкотекучим является масло.

Жидкотекучие масла часто также называют «маловязкими», а густотекучие смазочные материалы обозначают как «высоковязкие».

Вязкость – не показатель качества

Значение вязкости помогает различать более или менее густотекучие и жидкотекучие масла. В то же время, вязкость является показателем, который характеризует способность масла образовывать разделяющую смазочную пленку между двумя подвижными деталями.

В момент пуска механизма масло не должно быть слишком густым, поскольку в противном случае оно не успеет поступить в места смазки.

Если же по достижении рабочей температуры масло слишком жидкое, то оно не сможет образовать смазочную пленку достаточной толщины, чтобы защитить детали от износа.

Если масло используется в качестве рабочей жидкости в гидравлической системе, то масло должно обладать определенной текучестью, чтобы обеспечить необходимую передачу усилия.

Зависимость вязкости от температуры

С понижением температуры масло становится все более густым или вязким. По достижении температуры застывания масло уже настолько загустевает, что теряет текучесть. Рост же температуры приводит к снижению вязкости, в результате чего масло может стать чрезвычайно текучим.

Эти изменения, зависящие от температуры, необходимо принимать в расчет при выборе смазочного материала. Однако при этом следует соблюдать осторожность, поскольку вязкостно-температурная характеристика в каждом конкретном случае зависит от типа масла.

Например, масла разных производителей с одинаковым значением вязкости при 40 °С могут иметь совершенно разные свойства при 0 °С или при 100 °С.

Для описания зависимости вязкости от температуры используют индекс вязкости (VI), который рассчитывают исходя из значений кинематической вязкости, измеренных при 40 °С и 100 °С.

Индекс вязкости показывает зависимость текучести рабочей жидкости от температуры. Это означает, что чем выше численное значение индекса вязкости, тем меньше вязкость масла зависит от температуры, то есть, тем лучше масло может выдерживать высокую и низкую температуру.

Зависимость вязкости от давления

Масла становятся более густыми и при повышении давления. Зависимость вязкости от давления также относится к числу характеристик, определяемых свойствами конкретного смазочного материала. Тем не менее, данной характеристикой чаще всего можно пренебречь, поскольку при давлении ниже 400 бар она почти не играет роли.

При повышении давления на 100 бар вязкость изменяется в неизмеримо меньшей степени, чем при повышении температуры на 10 °С.

Проектировщики гидравлических систем и отдельных узлов высокого давления помимо влияния давления на вязкость всегда учитывают и одновременное влияние температуры.

Смазочный материал, помимо прочих задач, призван обеспечивать защиту пар подвижных элементов от износа, образуя на них прочную смазочную пленку.

Положительным аспектом при этом является то, что в случае обычных смазочных масел вязкость смазочной пленки, к которой приложено давление, возрастает настолько, что трущиеся поверхности оказываются разделены.

Основные причины роста вязкости:

- в ходе эксплуатации масло под воздействием температуры поглощало кислород и окислилось;
- произошло истощение ингибиторов окисления (присадки, которые замедляют старение масла);
- в масле накопились продукты старения и окисления (напр., кислоты и осадки, нерастворимые в масле);
- образовались лаковые отложения (напр., смолы и шлам);
- масло загрязнено частицами сажи, пыли, содержит воду или остатки альтернативных видов топлива;
- при доливке масла был использован неподходящий сорт масла.

Основные причины снижения вязкости:

- модификаторы индекса вязкости не обладали устойчивостью к сдвигу и произошло их истощение;
- несгоревшее топливо (при неполном сгорании) разбавило масло;
- в системе залито или долито слишком жидкое масло или неподходящий сорт масла;
- перед заправкой систему очищали более жидким промывочным маслом. Произошло смешивание с остатками промывочного масла.