

Применение той или иной категории системы вождения, на технике прежде всего должно быть экономически оправдано. По исследованиям профессора Bernard Loibl из университета Hohenheim использование систем вождения на различных операциях дает следующую экономию: - обработка почвы 0,56...1,47 €/га; - внесение удобрений 2,49...3,25 €/га; - кормозаготовка 1,40...2,65 €/га [3]. Из этих цифр видно, системы вождения рационально покупать при размерах возделываемых площадей от 2...3 тыс. га. Также встает вопрос о потребности обучения механизаторов и изменении их системы оплаты труда.

Литература

1. Полищук Ю.В., Лаптев Н.В., Комаров А.П. Применение систем автоматического и параллельного вождения в сельскохозяйственном производстве Республики Казахстан и эффективность их использования // Аграрный вестник Урала. 2020. №05 (196). - С.11-19.
2. Комаров А.П., Полищук Ю.В., Лаптев Н.В. Влияние систем точного земледелия на эффективность выполнения посевных работ // Вестник курганской ГСХА. 2020. №2.- С. 20-23.
3. Точное сельское хозяйство : учебник для ВО / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.А. Тенеков, В. В. Якушев [и др.] ; под ред. Е.В. Труфляка. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 512 с.

УДК 665.76

ПОТРЕБЛЕНИЕ ПЛАСТИЧНЫХ СМАЗОК В МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Филипова Л.Г., Чикилевский Я.А., Жилинин Д.Л., Дербенев Р.О., студент

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

При эксплуатации двигателей и механизмов неизбежен износ, обусловленный процессами трения, абразивным воздействием среды и кавитацией.

Внешнее трение твердых тел представляет собой силу сопротивления их относительному перемещению под действием внешней силы, возникающую между телами в зонах их соприкосновения по касательной к ним. Различают трение движения и трение покоя, представляющее собой силу сопротивления относительному перемещению двух тел до начала перемещения одного тела относительно другого. Сила трения покоя, как правило, выше, чем сила трения движения. Сила трения направлена противоположно реальному либо возможному относительному движению тел.

Трение в значительной степени определяет энергетические потери при работе машин и механизмов, поглощая до 30–40 % всей вырабатываемой в мире энергии. В то же время работа ряда агрегатов современной техники основана на использовании явления трения (механические тормоза, фрикционные устройства, движители ряда мобильных машин), так же, сила трения используется в некоторых технологических процессах, например, при сварке трением.

Наиболее распространенным и доступным методом снижения потерь на трение в машинах и механизмах, увеличения их долговечности и надежности, является использование смазочных материалов. Смазочные материалы — это продукты органического или неорганического происхождения, которые наносят на поверхности трения (процесс смазки) для уменьшения силы трения и интенсивности изнашивания

Из-за неизбежно возникающих в процессе обработки волнистости и шероховатости поверхностей контактирующих деталей их механический контакт представляет собой совокупность точек контакта, через которые передается сила, прижимающая эти тела друг к другу. Иначе говоря, механический контакт реальных твердых тел осуществляется в результате соприкосновения вершин неровностей и волн, и сила трения является равнодействующей элементарных сил трения, возникающих на пятнах фактического контакта. Следует различать номинальную площадь контакта (геометрическую площадь

соприкосновения деталей) и фактическую площадь контакта, которую составляют деформированные приложенной нагрузкой сопряженные вершины микронеровностей, расположенные в пределах площади контакта. Фактическая площадь контакта составляет незначительную долю от номинальной (от сотых и тысячных долей до 20–40 % в зависимости от качества обработки трущихся поверхностей и времени их приработки).

Наилучшим вариантом применения смазочного материала будет тот, при котором осуществляется полное разделение трущихся поверхностей сопряженных деталей. В этом случае полностью исключен непосредственный контакт трущихся тел, а внешнее трение этих тел заменяется много меньшим внутренним трением смазочной среды, разделяющей эти тела, а также появляется способность демпфировать удары и вибрацию.

Важнейшим показателем любого смазочного материала является смазывающая способность – способность создавать на поверхности детали тонкую защитную пленку, препятствующую непосредственному контакту, а, следовательно, зацеплению, задиру и заеданию при контакте вершин неровностей. Смазывающую способность в основном обеспечивают противозадирные, противоизносные и антифрикционные присадки. Если смазывающая способность исчерпывается, то резко возрастают трение, износ, разрушение рабочих поверхностей вследствие схватывания и заедания.

Пластичные смазки, которые также иногда называют консистентными, представляют собой густые мази, предназначенные для смазывания подшипников качения различных типов, шарниров, рычажных, кулачково-эксцентриковых систем и др. В отличие от жидких масел, пластичные смазки обладают рядом достоинств.

К числу недостатков относят низкую теплопроводность, накопление продуктов изнашивания, из-за малой текучести пластичные смазки в большей степени, чем жидкие масла, склонны к окислению и распаду.

Пластичными смазками набиваются полости узлов трения. Замена смазки производится во время техобслуживания. В ряде узлов предусмотрено пополнение запаса смазки с помощью пресс-масленок.

Основой пластичных смазок служат нефтяные, синтетические или растительные масла. По типу загустителей они делятся на 4 группы по типам загустителей. Наиболее распространены смазки на мыльных загустителях, где используются соли жирных кислот – мыла, в том числе и содержащие небольшое количество воды. При использовании коллоидно-дисперсных порошков минералов и/или полимеров получают смазки на неорганических и/или органических загустителях. В этих типах смазок на основе сорбируются слои макромолекул смазки. Частицы вместе с прикрепившимися к ним активными группами молекул смазки связываются друг с другом за счет промежуточных молекул. В результате возникает гелеобразная структура. В состав смазок входят жидкие масла (50–90 %), загустители, модификаторы, присадочные добавки и наполнители. В качестве модификаторов, предназначенных для стабилизации структуры, используются смолы, жирные кислоты, вода. Присадки обеспечивают смазывающее действие и играют ту же роль, что и в маслах [1].

Также разработаны смазки специального назначения на углеводородных твердых маслорастворимых загустителях (парафины, церезины, битумы).

В настоящее время для смазочных материалов популярным является введение наполнителей. Наполнители – это твердые смазки (халькогениды металлов) дисульфиды, диселениды, дителлуриды, а также тальк, слюда, порошки мягких металлов (свинца, олова, кадмия, меди). Применение порошков мягких металлов позволяет создать на поверхностях трения защитные пленки, предохраняющие сопряжения от схватывания и заедания.

Ту же функцию выполняют твердые смазки и смазочные лаки, являющиеся перспективной областью развития смазочных материалов (ТСМ). Наиболее распространенным типом ТСМ являются слоистые материалы: графит, дисульфиды, деселениды молибдена.

В настоящее время ТСМ применяются: при работе в условиях, когда обычные жидкие и пластичные смазки не применимы из-за специфики эксплуатации узла, например: в агрессивных средах; в сопряжениях, работающих в условиях малых скоростей скольжения и

высоких контактных давлений; при высоких либо низких температурах; в условиях, когда недопустимо загрязнение окружающего пространства; при работе в жидких средах или в вакууме; когда необходимо смазывать неметаллические поверхности, например, керамику; в скользящих электрических контактах с использованием проводящих материалов (графит, легкоплавкие мягкие металлы); при воздействии радиации.

Широко известным представителем данной группы является смазка «ЛИТОЛ-24», представляющая собой смесь нефтяных масел, загущенную литиевым мылом с добавлением противозадирных, противопиттинговых и других присадок. Литол-24 распространённая и всем известная смазка. Она предназначена для смазки механических узлов, работающих при температуре от -40 до 120 градусов. Может применяться для консервации деталей. Это универсальная смазка. Применяется везде, где нужна закладная смазка, но нет особых требований. «ЛИТОЛ-24» применяется для смазки подшипников качения, шарниров, тихоходных подшипников скольжения и зубчатых передач, узлов автомобилей, судов, строительного и станочного оборудования, является наиболее популярной автомобильной смазкой. Эту смазку закладывают в закрытые подшипники на весь срок службы [2].

Также к данной группе можно отнести смазки «Фиол-1», «Фиол-2у», содержащие дисульфид молибдена и предназначенные для смазки игольчатых подшипников и шлицевого соединения карданного вала. Смазка «Шрус-4» содержит антиокислительную, противоизносную, противозадирную присадки, а также твердосмазочную добавку. Используется для смазывания шарнирных соединений мобильной техники.

Литература

1. Фукс, И.Г. Основы химмотологии. Химмотология в нефтегазовом деле: Учебное пособие. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004. – 280с.
2. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. – 421 с.

УДК 629.3.027.2

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ГИДРООБЪЕМНОГО РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРА БЕЛАРУС

Маковская И.А., Сокол В.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Рулевое управление – одна из самых важных систем современного трактора. От точности её проектирования зависит ряд эксплуатационных характеристик, таких как усилие на рулевом колесе, необходимое силовое и кинематическое слежение угла поворота управляемых колес, отсутствие автоколебаний. В последнее время широкое распространение на тракторах получило гидрообъемное рулевое управление (ГОРУ).

ГОРУ называется механизм, предназначенный для создания момента, вызывающего поворот управляемых колес при приложении усилия к ободу рулевого колеса. ГОРУ представляют собой следящие системы автоматического регулирования с гидравлической обратной связью.

ГОРУ могут быть как с усилителем - давление в полостях исполнительного цилиндра создается насосом, приводимым от двигателя, так и без усилителя – давление в полостях цилиндра создается насосом, приводимым от рулевого колеса.

За основу предлагаемой схемы взято ГОРУ трактора «Беларус-3022», имеющее преимущества:

- простота конструкции и технического обслуживания по сравнению с другими аналогами таких схем;
- высокая надежность;