Рис. 10 – Распределение автобусов по сроку эксплуатации

1. Показатели состояния безопасности дорожного движения: –Текст : электронный // ГИБДД : официальный сайт. □ 2021. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения 3.04.2021 г.).
2. Калмыкова, О.М. Организация и безопасность движения: учебно-методическое пособие / О.М. Калмыкова, Б.Ю. Калмыков, Н.А. Овчинников; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2019. – 86 с. – ISBN 978-5-7890-1679-4. – Текст : непосредственный.
3. Калмыков, Б.Ю. Аспекты безопасной эксплуатации автомобильного транспорта: монография / Б.Ю. Калмыков, В.А. Рыжиков, Н.А. Овчинников – ; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону : ДГТУ, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-7890-1404-2. – Текст : непосредственный.
4. Овчинников, Н.А. Анализ структуры пассажирского транспорта Ростовской области в цифрах за период 2016 – 2018 гг. / Н.А. Овчинников, Р.А. Чабанова – Текст : непосредственный // Научная весна - 2020. Технические науки. Сборник научных трудов: научное издание. Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты. 2020. С. 194-202.
5. Овчинников, Н.А. Автобусный парк российской федерации в цифрах / Н.А. Овчинников, В.А. Скирдачев – Текст : непосредственный // Научная весна - 2016 Материалы: Научное электронное издание. 2016. – С. 123-128.

Селиверстов А.А., Перский С.Н.

Контроль качества для гидравлического масла

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)
(Россия, Петрозаводск)

doi: 10.18411/lj-05-2021-72

Аннотация

В статье сообщается о рациональном использовании масел и контроле качества гидравлического масла для трактора «John Deere 325J» в лаборатории «Топливо-смазочных материалов» Института лесных, горных и строительных наук.

Ключевые слова: Качество, экспресс-контроль, гидравлическое масло, отбор проб

Abstract

The article reports on the rational use oils and the study of the quality of hydraulic oil of a tractor «John Deere 325J» in the laboratory "Fuel and lubricants" of Institute of Forestry, Mining and Construction Sciences.

Keywords: Quality, express control, hydraulic oil, sampling

Гидравлические масла широко востребованы во многих отраслях промышленности. Их рациональное использование отвечает экономическим и экологическим интересам.

При выборе любого гидравлического масла следует руководствоваться соответствующими нормативными документами, например, DIN 51524, ГОСТ ISO 6743-3-2013, ГОСТ ISO 15380-2014, ISO 15380/VDMA 24658 (биоразлагаемые масла), STOU/UTTO (универсальные масла). Необходимо учитывать условия работы масла, например, диапазон рабочих температур, конструкцию гидравлического узла, тип насоса, рабочее давление, срок службы, экологические требования.

Замену масла следует выполнять в установленные ТО сроки по количеству отработанных моточасов или километров пробега. С другой стороны, рассматривая замену масла по фактическому его состоянию с отбором проб через равные интервалы времени, расширяются возможности для диагностирования состояния узлов и агрегатов и рационального применения высококачественных дорогостоящих масел [2], [3].

В работавшем масле происходят изменения: накапливаются загрязнения, увеличивается количество агрессивных соединений, вырабатываются присадки и происходят другие процессы, приводящие к ухудшению эксплуатационных свойств масла [1].

В процессе работы гидравлическое масло находится под действием таких физических факторов как: расход (скорость), давление (знакопеременные напряжения сжатия), температура. По причине загрязнения масла происходит около 70% неисправностей в гидросистемах, например поломок гидронасосов и гидромоторов. Нарушение правил хранения, заправки, регламента выполнения ТО и ремонта является одной из причин попадания загрязняющих частиц в гидросистему. Причем, концентрации и размеры этих частиц могут значительно превышать установленные требования.

Для обеспечения нормальной работы системы объемного гидропривода, масло должно удовлетворять следующим основным требованиям: иметь оптимальную вязкость в широком диапазоне температур; обладать высокой смазывающей способностью, защищать детали от коррозионного разрушения; быть химически стабильным; иметь низкую склонность к пенообразованию; пожаробезопасность; отсутствие примесей, вызывающих загрязнение гидросистемы.

Гидроприводы, имеющие в своем составе быстроходные объемные гидромашины вращательного действия (гидромоторы, насосы), для нормальной работы, требуют использования рабочих жидкостей с большей текучестью. Работа на гидравлических маслах с относительно высокой вязкостью вызывает снижение КПД, появление дополнительных потерь энергии (мощности), во всасывающих полостях насосов происходит снижение давления, что нарушает нормальную его работу и может приводить к кавитации. И, наоборот, для гидросистем, работающих на относительно низких расходах рабочей жидкости, желательно заправлять маслами с большей вязкостью. Особенно это актуально, если имеют место быть такие факторы, как: высокие температуры и давления; тихоходные гидродвигатели; наличие повышенных зазоров между подвижными и неподвижными деталями гидроаппаратуры.

Ввиду нормального либо аварийного процессов изнашивания деталей гидропривода в масло попадают как металлические частицы (сталь, бронза, латунь), так и частицы уплотнительных элементов и гибких трубопроводов, так же возможно попадание воды. Например, наличие частиц желтого цвета говорит о наличии повреждений опорных поверхностей поршней, распределительных шайб насосов и гидромоторов.

Присутствие в масле твердых частиц размером более 15 мкм приводит к внезапным отказам, нарушениям режимов функционирования гидроприводов, произвольным движениям рабочих органов. Повышение скорости изнашивания, рост

внутренних утечек рабочей жидкости, сложности управления, подклинивание запорно-регулирующих элементов – характерны при наличии частиц размером 5-15 мкм. Наиболее мелкие твердые частицы – до 5 мкм, негативно отражаются на скорости старения гидравлических масел, скапливаются в наиболее узких местах регулирующей гидроаппаратуры, так же вызывают рост скорости изнашивания, снижают химическую стойкость масел.

От чистоты гидравлического масла зависит качество работы системы объемного гидропривода. Современная гидроаппаратура требует чистоты рабочей жидкости, например, не ниже класса 13 (по ГОСТ 17216 – 2001). Для оценки промышленной чистоты рабочей жидкости используются стандарты ГОСТ 17216-2001, ISO 4406, NAS 1638, SAE AS 4059.

Наличие воды является причиной появления коррозии, кавитации, снижаются смазывающие свойства масел, ведет к преждевременному старению рабочей жидкости.

Оценка степени загрязнения масла возможна только с применением средств инструментального контроля.

Лаборатория «Топливо-смазочных материалов» Учебно-производственного центра Института лесных, горных и строительных наук Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) позволяет выполнять стандартные испытания для оценки качества рабочей жидкости. Например, для трактора «John Deere 325J» с наработкой 7000 моточасов, находящегося на плановом ТО, выполнялся экспресс-контроль состояния гидравлического масла [3] (рисунок 1).

Рисунок 1 – Экскаватор-погрузчик «John Deere 325J» на ТО

Для гидравлического масла 32 (HVLП по DIN 51524) с помощью индикатора загрязнения жидкости «ИЗЖ-М» было установлено, что показатель степени чистоты работавшего масла составил 0,00%, что соответствует частоте нового масла с классом частоты не хуже 13 (ГОСТ 17216-2001). Допустимое содержание механических примесей не более 0,01% для рабочего масла. По содержанию механических примесей, воды и другим показателям качества было рекомендовано продолжать использовать масло до 7500 моточасов с отбором пробы масла для анализа через 250 моточасов.

Таким образом, практика применения контроля качества (в т. ч., экспресс-контроля) масла показала, что появляется возможность заранее выявлять

потенциальные проблемы и снижать риски, связанные с поломкой и простоем техники, а также уменьшить расходы на ремонт.

1. Гидравлические системы современных лесных машин. Объемные гидромашины [Электронный ресурс]: учебное электронное пособие для студентов вузов, обучающихся по инженерным специальностям / С. В. Беляев, С. Н. Перский ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Петрозаводский гос. ун-т. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – (18.04.2021).
2. Программа S.O.S. для анализа масла [Электронный ресурс]. – URL: https://www.zeppelin.ru/services/integrated_solutions/sos/ (Дата обращения: 25.04.2021).
3. Селиверстов А.А. Экспресс-контроль масла экскаватора-погрузчика John Deere 325J [Электронный ресурс] / А.А. Селиверстов, С.Н. Перский // «Тенденции развития науки и образования». – Самара, 2021. – №72. Часть 1. – С.164-168. – URL: https://doicod.ru/doifile/lj/72/lj04.2021_p1.pdf. (Дата обращения: 29.04.2021).

Тойгамбаев С.К., Гамидов А.Г.

Дистанционно- электронное наблюдение работы машинотракторных агрегатов

*Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-73

Аннотация

В статье приведены результаты исследования по электронной слежке за работой различных машино – тракторных агрегатов, представлены расчеты и выводы по позициям, даны рекомендации использования системы, отмечены перспективы использования аналогичных систем.

Ключевые слова: машина; трактор; топливо; осто; агрегат.

Abstract

The article presents the results of research on electronic surveillance of the operation of various machine and tractor units, presents calculations and conclusions on the positions, gives recommendations for using the system, and notes the prospects for using similar systems.

Key words: machine; tractor; fuel; skeleton; unit.

При работе МТА возникает два аспекта: Первый; - обеспечить *максималь-ную производительность*, а это уменьшает сроки подготовки почвы, посева, уборки и т.д..

Второй; обеспечить *минимальный расход топлива* на гектар, на тонну продукции. Эти два режима работы, обычно не совпадают.

- факторы, влияющие на производительность

$$W = B \cdot v \cdot \tau, = k P_{кр} \cdot v \cdot \tau = k N_{кр} \tau = k \cdot K_3 \cdot N_{ен} \cdot \eta_T \tau \quad (1)$$

где В – ширина захвата с.-х. машины; v – скорость движения МТА;

$\tau = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \dots \cdot \tau_n$ – общий поправочный коэффициент, учитывающий --

τ_1 - полноту захвата (ширины); τ_2 - недоиспользование скорости движения;

τ_3 - учет потерь времени на развороты; на разбивку загонок и т.д., включая время на естественные надобности (завтрак, обед и т.д);

$P_{кр}$ –тяговое сопротивление; η_T – тяговый КПД

— Учет ширины захвата особенно сказывается на работе широкозахватных агрегатов. Например, при скашивании зерновых с 8-ми метровой жаткой, тракторист плохо видит, как идет правый край жатки. Он вынужден выдерживать запас в 40...50 см, что составляет от 8 метров τ_1