

8. Стребков Д.С., Некрасов А.И. Резонансные методы передачи и применения электрической энергии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. – 351 с.

9. Стребков Д.С., Авраменко С.В., Некрасов А.И. Однотроллейная система электроснабжения мобильных электроагрегатов // Автоматизация производственных процессов в сельском хозяйстве. Материалы научн.-техн. конференции (7–9 июня 2000 г., г. Минск). Минск, 2000. С. 65–66.

10. Шкарин Ю.П. Высокочастотные тракты каналов связи по линиям электропередачи (часть 1 и 2). М., МТФ «Энергопресс». «Энергетик», 2001. 216 с.

DOI: 10.25691/u0999-4454-5475-h

УДК 630.228.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ pH МОТОРНОГО МАСЛА ЛУКОЙЛ АВАНГАРД 10W40

В.К. Корнеева, кандидат техн., наук, доцент
В.М. Капцевич, доктор техн. наук, профессор
И.В. Закревский, ст. преподаватель
В.В. Остриков, магистрант
Белорусский ГАТУ, Беларусь, г. Минск

DETERMINATION OF THE HYDROGEN pH INDICATOR OF LUKOIL AVANGARD 10W40 MOTOR OIL

V.K. Korneeva, candidate of technical sciences, associate professor
V.M. Kapitsevich, doctor of technical sciences, professor
I.V. Zakrevsky, senior lecturer
V.V. Ostrikov, master's student
Belarusian SATU, Belarus, Minsk

Аннотация. Описана методика определения водородного показателя pH на примере моторного масла Лукойл Авангард 10W40 с различной наработкой. Показана возможность применения данной методики для контроля изменения кислотности моторного масла в условиях АПК.

Ключевые слова: моторное масло, водородный показатель pH , методика, условия АПК.

Abstract. *The paper describes a method for determining the hydrogen index pH using the example of Lukoil Avangard 10W40 motor oil with different operating time. The possibility of using this method to control changes in the acidity of motor oil in the conditions of the agro-industrial complex is shown.*

Keywords: *motor oil, hydrogen index pH , method, conditions of the agro-industrial complex.*

К моторным маслам работающих ДВС предъявляется ряд требований: они должны обладать требуемой вязкостью, препятствовать образованию отложений на деталях, отводить тепло из зоны трущихся сопряжений и нагреваемых частей, обладать высокой термоокислительной и противокоррозионной стойкостью и при этом обеспечивать максимальный срок службы до замены [1].

В процессе эксплуатации моторное масло подвергается воздействию высоких температур и давлений, а также химическому взаимодействию с кислородом воздуха и продуктами сгорания топлива, что приводит к снижению термоокислительной и противокоррозионной стойкости из-за непрерывного образования и роста кислотных соединений в масле. Одной из основных причин этого является окисление самого базового масла. Кислород, накапливаясь в молекулах масла, вызывает его окисление. На процесс окисления влияют: время эксплуатации масла, его рабочая температура, накопление примесей и др. Кроме того, в процессе эксплуатации моторного масла происходит образование продуктов распада многих присадок в виде солей металлов, которые служат промоторами дальнейшего его окисления.

Накопление кислот в масле приводит к следующим нежелательным изменениям его свойств. Во-первых, ускоряется процесс окисления масла. Во-вторых, по мере увеличения содержания кислорода и его окисляющего действия может значительно возрасти вязкость, что затрудняет доступ масла к поверхностям трения в нужном количестве. В-третьих, при образовании в масле свободных кислот и срабатывании ингибиторов коррозии, коррозионному разрушению подвергаются все поверхности, контактирующие с маслом. В особенности этот процесс затрагивает цветные металлы (например, медь и медные сплавы), а также стальные и чугунные сплавы.

Общепринятыми в мировой практике методами определения кислотности масел является оценка их щелочного (*TBN*) и кислотного (*TAN*) чисел (ГОСТ 11362-96). Однако, четкая зависимость между изменением *TBN* и *TAN* и изменением щелочных свойств и, соответственно, окисления масла и состоянием деталей двигателя не установлена [2, 3]. Кроме того, определение этих показателей стандартными методами является длительным процессом, требует использования множества химических реагентов и может проводиться только в лабораторных условиях. Следовательно, определение этих показателей не может быть реализовано в условиях АПК.

Водородный показатель *pH*, в отличие от двух предыдущих показателей, позволяет однозначно распознать наличие в работающем масле сильных водорастворимых кислот [4].

В работе [5] *K.J. Masters* обосновал применимость метода определения *pH* для оценки наличия кислот в работающем моторном масле. Проведенные им исследования образцов масел различных крупных промышленных предприятий показали, что показатели *TAN* работающих масел практически не отличались от свежих, в то время как показатели *pH* указывали на возрастание коррозионной активности ряда масел, для которых *pH* снижался ниже

3,0, а на поверхностях деталей двигателя образовывались заметные участки коррозионного износа.

Методика определения pH заключается в приготовлении рабочей смеси из водного раствора и исследуемого масла, отделения водного раствора и определения его pH , показания которого могут быть определены как с помощью pH -метра или проведением титрования, так и с использованием кислотно-основных индикаторов.

Для апробации методики определения водородного показателя pH в лабораторных условиях нами выбрано моторное масло марки Лукойл Авангард 10W40 с наработкой 0, 30, 100 и 150 ч.

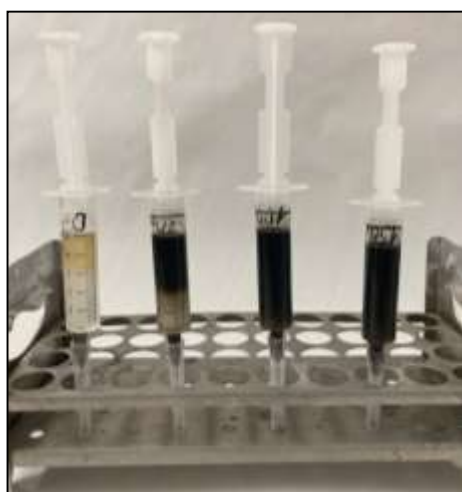


Рисунок 1 – Шприцы, заполненные водно-спиртовым раствором и моторным маслом



Рисунок 2 – Шприцы после отстаивания водно-спиртового раствора и моторного масла

Согласно разработанной методики [6], шприц заполняли 3 мл водно-спиртового раствора (пропанол-2 C_3H_7OH (50 %) и дистиллированная вода (50 %) и 2 мл предварительно перемешанного испытуемого масла (рис. 1). Содержимое шприца встряхивали в течение 5 мин, после чего отстаивали 10–15 мин (для разделения смеси путем отстоя) (рис. 2).

Образовавшийся водный экстракт фильтровали через бумажный фильтр, сливали в чашку Петри и помещали в водный экстракт индикаторную бумагу определяли водородный показатель pH моторных масел с использованием индикаторной бумаги $pHSCAN$ 4,0–7,0 (рис. 3).

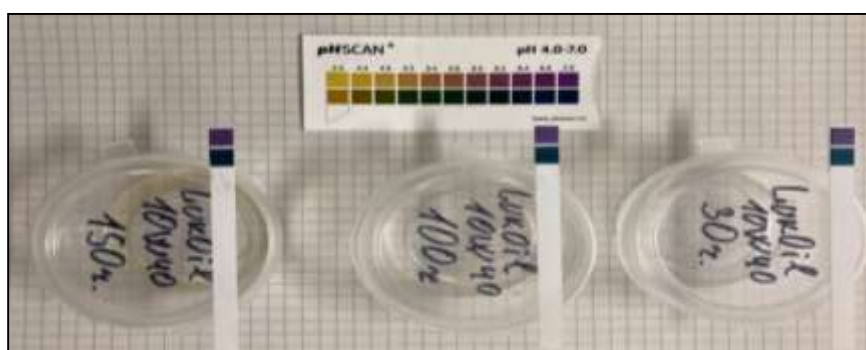


Рисунок 3 – Проведение лабораторного эксперимента

Результаты сравнения индикаторной бумаги с бальной шкалой pH представлены на рисунке 4.

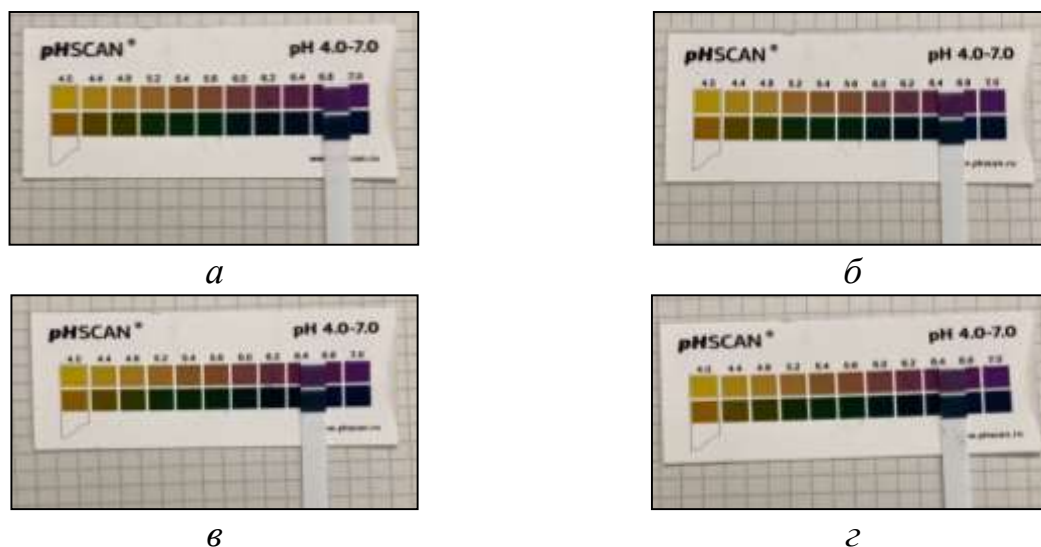


Рисунок 4 – Результаты апробации метода определения pH моторных масел Лукойл Авангард 10W40 с различной наработкой: *а* – 0 ч; *б* – 30 ч; *в* – 100 ч; *г* – 150 ч

Полученные результаты показывают, что для всех рассматриваемых масел водородный показатель pH находится в диапазоне 6,4–7,0, таким образом по этому показателю они находятся в работоспособном состоянии.

Разработанная методика определения водородного показателя pH может быть рекомендована для использования в полевых условиях АПК.

Список литературы

1. Капцевич, В.М. Очистка и регенерация смазочных материалов в условиях сельскохозяйственного производства: монография / В. М. Капцевич [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2007. – 228 с.
2. Резников, В.Д. Критерии работоспособности моторных масел / В.Д. Резников, Э.Н. Шипулина // Химия и технология топлив и масел. – 1989. – № 9. – С. 24-29.
3. Дунаев, А.В. Экспресс-контроль моторного масла при обслуживании автотракторных дизелей / А.В. Дунаев, Н.М. Хмелевой // Машинно-технологическая станция. – 2004. – №1. – С. 47-49.
4. Ball, P.G. New pH Test Offers Benefits over TAN/TBN / P.G. Ball // Practicing Oil Analysis. – Vol.1, № 2. – Noria Corp., Sept/Oct., 1998.
5. Masters, K.J. Lubricating Oil Analysis – what is it all about? / K.J. Masters // Transactions of The Institution of Diesel and Gas Turbine Engineers. – Publication 489. – December 1995.
6. Корнеева, В.К. Экспресс-метод определения водородного показателя pH в условиях предприятий АПК / В.К. Корнеева [и др.] // Современные проблемы и пути развития технического сервиса в АПК: материалы Междунар.

науч.-практ. конф. (Минск, 24–25 ноября 2022 г.) / редкол.: Л.М. Акулович [и др.]. Минск: БГАТУ. 2022. – С. 99-102.

DOI: 10.25691/v0216-4294-7266-o

УДК: 637.116:636.39

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Б.Г. Магарамов, доктор с.-х. наук, профессор

Р.Р. Мирзоев, студент

К.М. Магомедов, студент

М.С. Магомедов, студент

Дагестанский ГАУ, Россия, г. Махачкала

TECHNICAL MEANS AND TECHNOLOGIES FOR PREPARATION AND DISTRIBUTION OF FEED ON LIVESTOCK FARMS

B.G. Magaramov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

R.R. Mirzoev, student

K.M. Magomedov, student

M.S. Magomedov, student

Dagestan State Agrarian University, Russia, Makhachkala

Аннотация. В последнее десятилетие практически полностью обновилась техника и технологии в животноводстве, и в связи с отсутствием достаточной информированности, возникает необходимость их изучения. В связи с чем, в данной статье дается обзор существующих технических средств, как отечественного, так и зарубежного производства, для приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах.

Ключевые слова: Технологические процессы, технические средства, улучшение поедаемости, энергосбалансированность, кормовые компоненты.

Annotation. Technology and technologies in animal husbandry have almost completely renewed in the last decade, and due to the lack of sufficient awareness, there is a need to study them. In this connection, this article gives an overview of the existing technical means, both domestic and foreign, for the preparation and distribution of fodder on livestock farms.

Keywords: Technological processes, technical means, improvement of eating, energy balance. feed components.

При переводе животноводства на интенсивные и высокие формы ведения производств, следует выявить мировые инновационные технологии и средства механизации, организационные, объемно-планировочные решения для ферм с учетом по-