

Библиографический список

1. Овчинников, В. А. Высевающий аппарат для посева мелкосеменных культур [Электронный ресурс] / В. А. Овчинников // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2018. – № 3.
2. Aulin V. V. Sowing machines and systems based on the elements of fluidics / V. V. Aulin, M. I. Chernovol, A. O. Pankov, T. M. Zamota, K. K. Panayotov // INMATEH. Agricultural engineering. – 2017. - Vol. 53, № 3. - pp. 21-28.
3. Коваль, М. В. Разработка высевающей системы для мелкосеменных культур / А.В. Щеглов, А. В. Бондарчук, Е. Ю. Бибик, А. А. Панков // Научно-практические аспекты развития АПК [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (22 ноября 2024 г., Красноярск) / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2024. – С. 144-148.
4. Яковчик С. Г. Анализ распределителей посевного материала пневматических зерновых сеялок / С. Г. Яковчик, Ю. Л. Салапура // Механизация и электрификация сельского хозяйства. Межведомственный тематический сборник. - Вып. 48, Т. 1. – Минск, 2014. - С. 3-10.
5. Астахов, В. С. Результаты испытаний универсальной пневматической централизованной высевающей системы для посева мелкосеменных культур / В. С. Астахов, В. А. Соколов, Е. Б. Шинкевич // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1998. - № 1. - С. 77-81.



УДК 621.432/004.932

В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, В.В. Остриков

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь, lerakor1974@mail.ru

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦВЕТА МОТОРНОГО МАСЛА ПО ШКАЛЕ ASTM D 1500
В РАЗЛИЧНЫХ ЦВЕТОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ**

Получены графические зависимости цветовых координат в цветовых моделях RGB, HSB и SIE Lab шкалы ASTM D 1500, позволяющие давать балльную оценку цвета свежего, работающего и отработанного моторных масел.

V.K. Korneeva, V.M. Kaptsevich, V.V. Ostrikov

Belarusian State Agrarian Technical University, Republic of Belarus

**REPRESENTATION OF MOTOR OIL COLOR ACCORDING TO THE ASTM D 1500 SCALE
IN VARIOUS COLOR SPACES**

Graphic dependencies of color coordinates in the RGB, HSB and SIE Lab color models of the ASTM D 1500 scale were obtained allowing for a point scoring of the color of fresh, used and waste motor oils.

Цвет является одной из основных характеристик моторных масел, по изменению которого можно судить как об изменении состояния самого масла, так и о процессах, протекающих в системах ДВС при его эксплуатации. Так, при обводнении масла при неисправности системы охлаждения его цвет становится мутным, при попадании сажи из-за нарушения системы топливоподачи оно может резко чернеть, а при окислении в результате старения – цвет приобретает красновато-коричневые оттенки.

В настоящее время цвет моторного масла определяют с помощью колориметров (ЦНТ, Цвет-ПХП, *Koehler Instrument K13290* и др.), принцип действия которых основан на визуальном сравнении цвета масла с цветом стандартных светофильтров, согласно *ASTM D 1500* [1]. Однако, колориметры являются лабораторным и дорогостоящим оборудованием и не могут быть использованы для определения цвета моторного масла непосредственно в полевых условиях.

Для определения цвета в полевых условиях нами предложено непосредственно проводить сравнение цифрового изображения моторного масла с цветовыми элементами шкалы *ASTM D 1500* (рис. 1) с использованием программного комплекса *ImageJ* [2]. Этот комплекс позволяет представлять цифровые изображения в различных трехмерных цветовых пространствах.

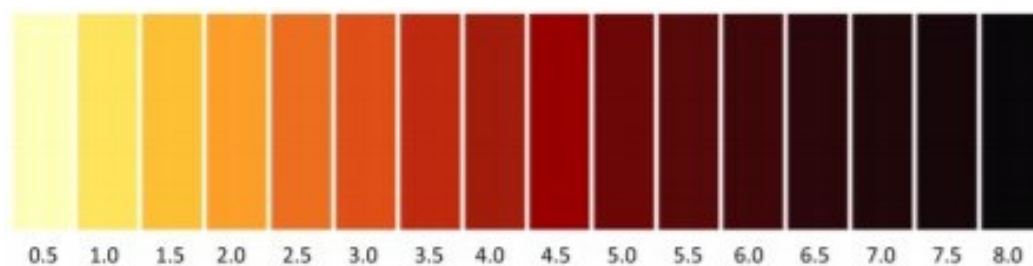


Рисунок 1 – Шкала ASTM D 1500

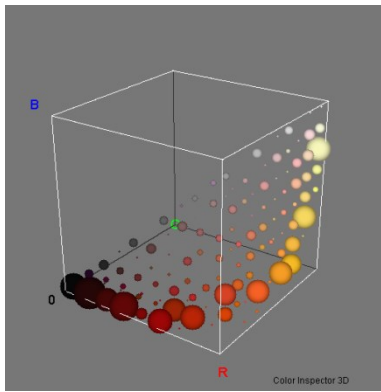
Для представления шкалы ASTM D 1500 нами предложено использовать цветовые пространства RGB, HSB и SIE Lab, которые описываются в виде трехмерных моделей с определенными цветовыми координатами в различных диапазонах их значений (табл.).

Таблица – Модели и цветовые координаты цветовых пространств

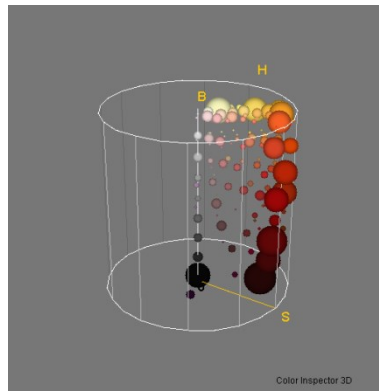
Вид пространства	Модель	Цветовые координаты
RGB		R (Red) – красный, G (Green) – зеленый, B (Blue) – синий
HSB		H (Hue) – цветовой тон, S (Saturation) – насыщенность, B (Brightness) – яркость
SIE Lab		L (lightness) – светлота, a – цветовой тон (от зеленого к красному), b – цветовой тон (от синего к желтому)

Для представления шкалы ASTM D 1500 в рассматриваемых пространствах воспользуемся плагином Color Inspector 3D программного комплекса ImageJ. Для этого в строке меню программы после выбора следующей последовательности команд Plugins → Color Inspector 3D открывается отдельное окно соответствующего плагина, в котором путем выбора команд File → Open открываем файл изображения шкалы ASTM D 1500. Плагин Color Inspector 3D позволяет выбирать два режима: вид цветового пространства / модели (Color Space) и вид их отображения (Display Mode). Для лучшей визуализации рассматриваемых цветовых моделей представления шкалы ASTM D 1500 был выбран вид отображения «Histogram». В этом режиме цветовое пространство разбивается на цветовые ячейки в виде сфер с размером, пропорциональным их частоте. На рисунке 2 представлены изображения цветовых моделей RGB, HSB и SIE Lab шкалы ASTM D 1500.

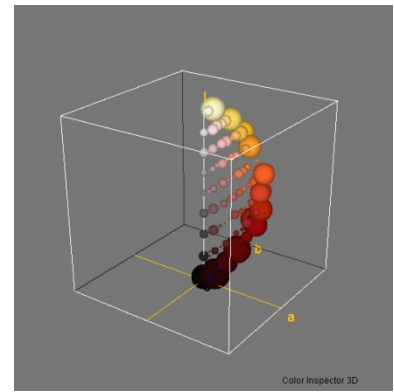
Для определения цветовых координат для каждой заданной цветовой модели выбирали вид отображения «All Colors», вид цветового пространства, наводили курсор мыши на исследуемый элемент изображения шкалы ASTM D 1500 и в строке состояния отображались значения цветовых координат для рассматриваемой модели. Полученные значения цветовых координат каждого элемента цветовой шкалы ASTM D 1500 для трех рассматриваемых моделей представлены на рисунках 3-5.



а



б



в

Рисунок 2 – Представление шкалы ASTM D 1500 в различных цветовых пространствах: а – RGB; б – HSB; в – SIE Lab

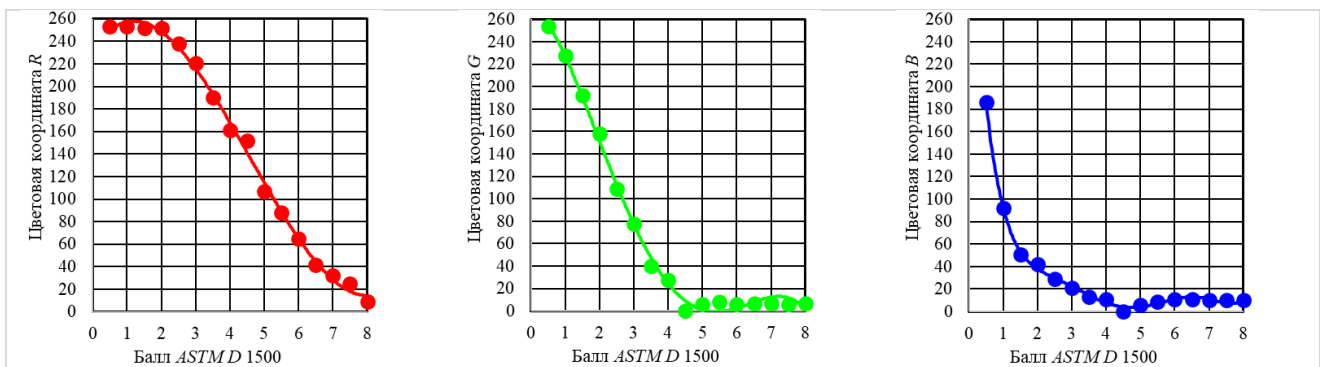


Рисунок 3 – Цветовые координаты модели RGB шкалы ASTM D 1500

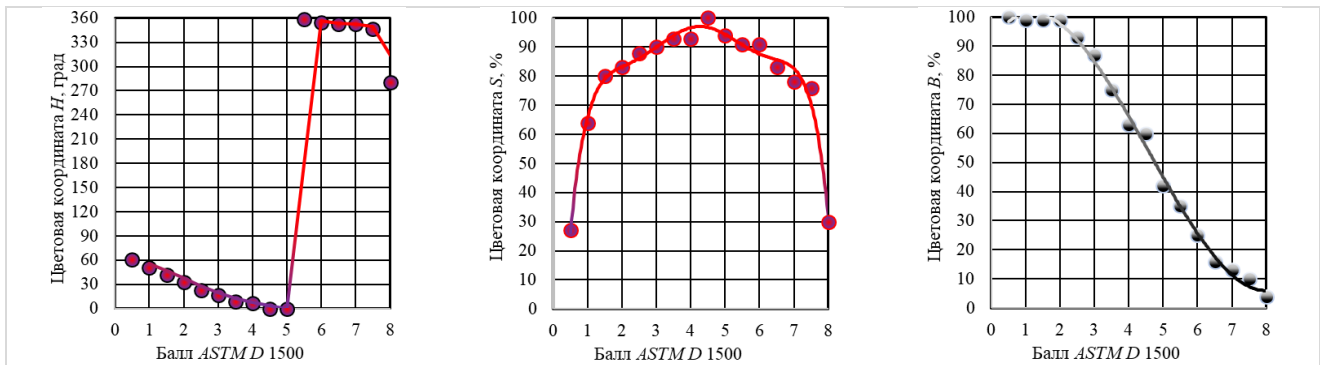


Рисунок 4 – Цветовые координаты модели HSB шкалы ASTM D 1500

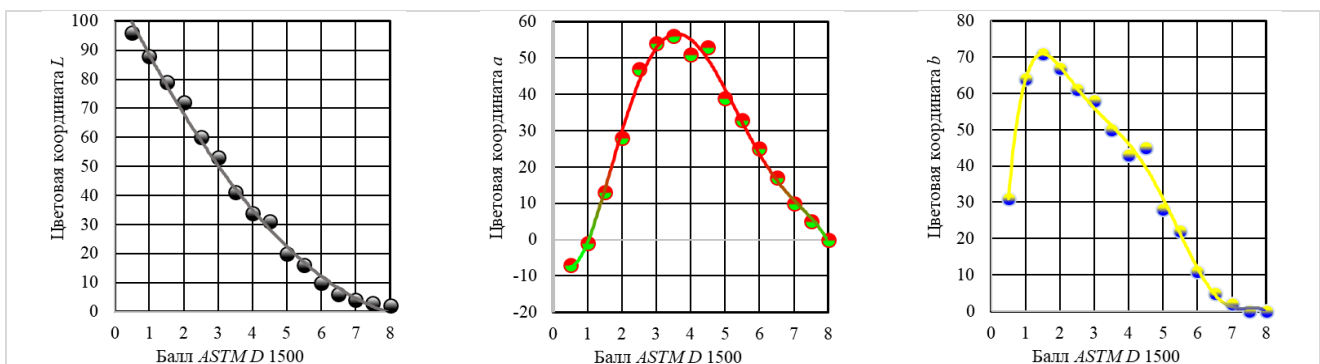


Рисунок 5 – Цветовые координаты модели SIE Lab шкалы ASTM D 1500

Приведенные графические зависимости позволят оценить цвет моторного масла, определяя его цветовые координаты в рассматриваемых цветовых моделях RGB, HSB и SIE Lab.

Библиографический список

1. Standard Test Method for Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale): ASTM D1500-12 (2017). – ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017. – 5 p.
2. Ferreira, T. ImageJ User Guide / Fiji 1.46 / T. Ferreira, W. Rasband. – 2012. – 198 p.



УДК 544.332.3:631.372:662.75

Д.А. Кривенко, А.В. Ишков, Д.Н. Лященко
 Алтайский ГАУ, РФ, alex1273@internet.ru

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА КОНДИЦИОНЕРА ТОПЛИВА ДЛЯ БИОДИТА
 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ**

Для решения проблемы снижения эффективных показателей ДВС при их работе на альтернативных топливах – биодитах применяют различные комплексные присадки – кондиционеры топлива. В качестве основных компонентов оригинального кондиционера топлива для биодита на основе оксипроизводных подсолнечного масла были исследованы: цетан-корректор фирмы «Лавр», марки Ln-2112 и корректор фракционного состава – авиационный керосин, марки ТС-1. Исследованиями на цифровых двойниках дизеля Д-243 показано, что с увеличением дозировки цетан-корректора от 1/2 до 2, рекомендованных производителем дозировок, тягово-мощностные показатели ДВС увеличились на 3,5-9,7%, а экономичность – на 11-17%. Добавление в кондиционер топлива корректора фракционного состава позволило даже превысить аналогичный параметр, в сравнении с работой этого дизеля на чистом нефтяном дизельном топливе.

Ключевые слова: альтернативное топливо, биодит, оксипроизводное подсолнечного масла, цифровой двойник, рабочий процесс дизеля, эффективные показатели.

D.A. Krivenko, A.V. Ishkov, D.N. Lyashchenko
 Altai State Agricultural University, Russian Federation

DEVELOPMENT OF FUEL CONDITIONER COMPOSITION FOR BIODITS USING DIGITAL TWINS

Various complex additives - fuel conditioners are used to solve the problem of reduction of efficient performance of internal combustion engines during their operation on alternative fuels - biodites. As the main components of the original fuel conditioner for bio-diesel based on oxy derivatives of sunflower oil were studied: cetane corrector of «Lavr» company (in Russian), mark Ln-2112 and corrector of fractional composition - aviation kerosene, mark TS-1 (in Russian). Researches on digital twins of diesel engine D-243 (in Russian) show that with increase of cetane-corrector dosage from 1/2 to 2, recommended by the manufacturer dosages, traction and power indices of the engine increased by 3,5...9,7%, and economy - by 11...17%. Addition of fractional composition corrector to the fuel conditioner allowed even exceeding the similar parameter in comparison with operation of this diesel engine on pure petroleum diesel fuel.

Keywords: alternative fuel, biodite, sunflower oil oxy-derivative, digital twin, diesel engine operating process, efficient performance.

Введение. В качестве одного из перспективных видов альтернативного дизельного топлива для АПК, с учетом региональной специфики, минимизации эксплуатационных расходов, с минимальными изменениями штатных систем питания ДВС рекомендуются биодиты. Биодит представляет собой смесь нефтяного (минерального) ДТ с различными горючими веществами растительного происхождения (спиртами, простыми или сложными эфирами и пр.) или их производными [1, 2]. Формально, одним из видов биодита - является и столь широко используемый в странах Евросоюза биодизель, так как он представляет собой смесь товарного ДТ с метиловым эфиром рапсового масла (МЭРМ), доля которого в биодизеле может достигать 20 об. %.

Естественно, что топливо-воздушные смеси биодитов при сгорании в цилиндре ДВС ведут себя иначе, чем чистое ДТ. Это приводит к изменению параметров рабочего процесса дизеля на установившихся и рабочих режимах: уменьшению его мощности, крутящего момента, увеличению расхода топлива, изменению экологических показателей, к которым сейчас предъявляются особенно жесткие требования. Изменяются и многие эксплуатационные показатели работы дизеля на альтернативном топливе. А причинами таких изменений являются, конечно же, сильно отличающиеся от нормированных стандартами для минерального ДТ химотологические показатели у биодитов. Решением этой проблемы может являться применение различных присадок в биодиты: цетанкорректоров, депрессорных, диспергирующих, моющих, смазывающих и др. [3], которые могут применяться