

- для роста выручки повышать качество выпускаемой продукции;
- реализовать неиспользуемые активы;
- повысить контроль за расходами.

Эффективная работа в области повышения финансовой устойчивости, развития деловой активности приведет к росту финансовых результатов и, как следствие, к укреплению финансового состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов, А. М. Анализ бухгалтерской (финансовой) отчетности: курс лекций / А. М. Молчанов. – Горки: БГСХА, 2021. – 124 с.
2. Об определении критериев оценки платежеспособности субъектов хозяйствования [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 12 дек. 2011 г., № 1672: с изм. и доп. от 22 янв. 2016 г. № 48 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21101672>. – Дата доступа: 29.05.2022.

УДК 631.3-6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ МОТОРНОГО МАСЛА В УСЛОВИЯХ АПК

В. К. Корнеева, канд. техн. наук, доцент
И. В. Закревский, ст. преподаватель
В. М. Капцевич, д-р техн. наук, профессор
П. М. Спиридович, магистрант
УО «Белорусский государственный
аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Теоретически обоснован экспресс-метод определения вязкости с помощью компаратора, основанный на рассмотрении гидродинамики течения моторного масла по наклонной плоскости.

Вязкость – показатель качества моторного масла, от которого значительно зависит режим смазки пар трения, противоизносные свойства, отвод тепла от рабочих поверхностей и уплотнения зазоров, величина энергетических потерь в двигателе [1].

Вязкость масла является обобщающим показателем его качества. Вязкость работающего моторного масла в отличие от большинства других его показателей качества может как увеличиваться, так и уменьшаться, достигая верхнего или нижнего предельного состояния.

Снижение вязкости масла возможно при его загрязнении топливом и маслом меньшей вязкости, у всесезонных масел, кроме того, оно возможно в результате потери работоспособности вязкостных присадок.

В процессе работы ДВС вязкость масла повышается вследствие загрязнения механическими примесями, добавления масла большей вязкости, попадания воды и охлаждающей жидкости, а также в результате температурной деструкции масла.

Увеличение вязкости масла приводит к снижению его объема, вследствие чего уменьшается отвод тепла от трибосопряжений. Кроме того, снижение смазывающей способности масла приводит к возникновению задиров на деталях цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма, поверхностях распределительного вала и др.

Таким образом, анализ качества моторных масел недопустим без контроля его фактической вязкости.

Для определения вязкости работающего моторного масла в мировой практике применяются различные экспресс-тестеры, позволяющие произвести сравнительную оценку изменения его вязкости по сравнению со свежим [2–4]. Так, известный прибор *Visgage* (рис. 1) включает в себя две параллельные трубки, одна из которых заполняется свежим маслом, а другая – работающим [2]. В каждой трубке расположен стальной шарик. Устройство располагают под углом 25–30°, позволяя шарикам перемещаться сверху вниз. Когда первый шарик достигает дна, устройство возвращают в горизонтальное положение и фиксируют положение второго шарика. Значение вязкости работающего масла считывают по шкале, нанесенной непосредственно на прибор.



Рис. 1. Вискозиметр *Visgage* (США)

Стоимость вискозиметра *Visgage* составляет 445 долл. США.

Вискозиметр *Kittiwake* (рис. 2) позволяет определять кинематическую вязкость (0–500 сСт) испытуемого масла при температурах 40 °С, 50 °С или 100 °С, значения которой автоматически выводятся на дисплей прибора [3].

Экспресс-тестер вязкости *Mobil ServSM Flostick* (рис. 3) позволяет оценивать вязкость масла в полевых условиях при комнатной температуре без применения термометров и секундомеров путем сравнения вязкости работающего масла с вязкостью свежего [4]. В настоящее время он широко используется для проверки любого масла от легких шпindelных до моторных и трансмиссионных.



Рис. 2. Внешний вид вискозиметра *Kittiwake*



Рис. 3. Внешний вид экспресс-тестера вязкости *Mobil ServSM Flostick*

Стоимость экспресс-тестера вязкости *Mobil ServSM Flostick* составляет 69 долл. США.

Несмотря на простоту использования приведенных выше экспресс-тестеров их приобретение в Республике Беларусь и странах СНГ не представляется возможным. В связи с этим нами в БГАТУ разработан и изготовлен компаратор вязкости (рис. 4), позволяющий произвести сравнение вязкости работающего и свежего масел по скоростям их течения по измерительным каналам.



Рис. 4. Внешний вид компаратора вязкости

Работа компаратора теоретически обоснована решением задачи течения жидкости по наклонной поверхности (рис. 5).

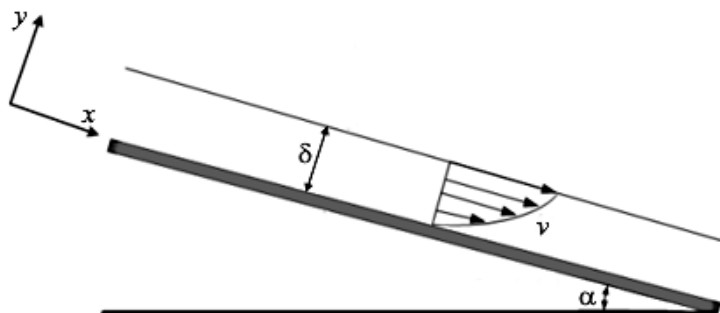


Рис. 5. Схема течения жидкости по наклонной поверхности:
 δ – толщина слоя жидкости; v – распределение скоростей течения по толщине слоя;
 α – угол наклона поверхности

Средняя скорость течения жидкости по наклонной поверхности v_{cp} может быть определена с помощью зависимости [5]:

$$v_{\text{cp}} = \frac{\rho g \delta^2 \sin \alpha}{3\mu}, \quad (1)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м^3 ;
 g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;
 μ – вязкость жидкости, $\text{Па} \cdot \text{с}$.

Рассмотрим течение двух жидкостей с различной вязкостью μ_1 и μ_2 и различными средними скоростями течения v_{cp1} и v_{cp2} по наклонной плоскости.

За один и тот же промежуток времени t первая жидкость переместится на расстояние x_1 , а вторая – x_2 . Полагая, что $v_{\text{cp1}} = x_1 / t$, а $v_{\text{cp2}} = x_2 / t$, а плотности жидкостей приблизительно равны ($\rho_1 \approx \rho_2 = \rho$), уравнение (1) можно представить:

$$x_1 = \frac{\rho g \delta^2 \sin \alpha}{3\mu_1} t; \quad (2)$$

$$x_2 = \frac{\rho g \delta^2 \sin \alpha}{3\mu_2} t. \quad (3)$$

Используя выражения (2) и (3), определим относительную разность вязкостей двух жидкостей:

$$\frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1} = \frac{x_2 - x_1}{x_2}. \quad (4)$$

Таким образом, на основании полученного выражения (4) можно прийти к заключению, что относительная вязкость жидкостей может быть определена исходя из значений длин расстояний течения по наклонной поверхности двух жидкостей с различной вязкостью за один и тот же промежуток времени.

Выражение (4) позволяет сравнить вязкости двух моторных масел, например, свежего и работающего с использованием разработанного компаратора вязкости.

На основе теоретически обоснованной задачи течения жидкости по наклонной поверхности нами разработана методика определения вязкости в полевых условиях с использованием компаратора вязкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, Л. С. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. / Л. С. Васильева. – Москва: Транспорт, 1986. – 279 с.
2. Norvelle, F. D. Viscage Viscosity Comparator Determines Fluid Viscosity / F. D. Norvelle // Practicing Oil Analysis [Electronic resource]. – 2005. – Mode of access: <https://www.machinerylubrication.com/Read/692/visgage-viscosity>. – Date of access: 15.04.2021.
3. Kittiwake Heated Viscometer // Your Global Distribution Specialists [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: <http://dsi-ltd.com/Product-Heated-Viscometer.asp>. – Date of access: 07.07.2021.
4. Mobil Serv Viscosity Test Kit (Flostick) // Your Global Distribution Specialists [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: <http://dsi-ltd.com/Product-Viscosity-Test-Kit-%28Flostick%29.asp>. – Date of access: 10.07.2021.
5. Bird, R. W. Transport Phenomena / R. W. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lighfoot. – New York: John Wiley & Sons, 2002. – 2nd ed. – 897 p.

УДК [619:616.15]:636.2

ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОТЕИНОВОГО И УГЛЕВОДНОГО ПИТАНИЯ ДОЙНЫХ КОРОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ИХ ОРГАНИЗМА

В. В. Великанов, канд. вет. наук, доцент

А. Г. Марусич, канд. с.-х. наук, доцент

Е. Н. Суденкова, ассистент

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Увеличение производства молока решает важную проблему обеспечения населения продуктами питания, что особенно важно для импортозамещения. С этой целью необходимо использовать животных с высоким уровнем генетического потенциала продуктивности. В настоящее время в хозяйствах страны для производства молока используется голштинизированный скот с долей кровности 75 %. Однако проявление генетического потенциала молочной продуктивности сдерживается из-за несбалансированного кормления [1].

Биохимические показатели крови полностью отражают метаболизм белков, жиров, углеводов, витаминов, гормонов, водно-минеральные характеристики организма. Особый интерес биохимические показатели крови представляют для прогнозирования племенных и продуктивных характеристик стада скота [2, 3].