

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что выручка от реализации молока в 2020 г. увеличилась на 6,8 % в связи со снижением затрат на производство молока и увеличением закупочной цены. Таким образом, чистый доход от реализации молока в 2020 г. составил 354,33 тыс. руб., что на 52,0 % выше по сравнению с 2019 г. Рентабельность производства молока возросла на 11,74 п. п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – 2-е изд. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.

УДК 631.3-6

НОВЫЙ МЕТОД ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПРЕСС-ТЕСТА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ 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. Предложен новый метод проведения экспресс-теста определения плотности моторного масла в условиях АПК, основанный на определении массы определенного объема моторного масла с помощью весов ВК-300 и стеклянного шприца объемом 10 см³ и последующем расчете его плотности.

Плотность работающего моторного масла в результате его старения может отличаться от свежего либо в сторону увеличения, что обусловлено испарением легких нефтяных фракций и генерированием нерастворимых механических примесей в виде продуктов износа, пыли, сажи продуктов срабатывания присадок и т. д., либо в сторону уменьшения в результате срабатывания присадок или разбавления топливом [1].

Существующие методы определения плотности моторного масла основаны на применении таких приборов, как ареометр и пикнометр [2]. Так, метод определения плотности ареометром заключается в его погружении в моторное масло, снятии показания по шкале ареометра при

температуре определения и пересчете результатов на плотность при температуре 20 °С. Для реализации этого метода необходимо применение специальных ареометров для нефтепродуктов, стеклянных цилиндров для ареометров, ртутных стеклянных термометров для испытаний нефтепродуктов, а также термостата или водяной бани для поддержания температуры.

Метод определения плотности пикнометром основан на определении относительной плотности – отношения массы испытуемого продукта к массе воды, взятой в том же объеме и при той же температуре. Так как за единицу массы принимают массу 1 см³ воды при температуре 4 °С, то плотность, выраженная в граммах на кубический сантиметр, будет численно равна плотности по отношению к воде при температуре 4 °С. Для реализации этого метода необходимо применение специальных пикнометров для жидкости, ртутных стеклянных термометров для испытаний нефтепродуктов, термостата или водяной бани, весов аналитических с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г, а также специальных химических реактивов, таких как хромовая смесь (двуххромовокислый калий, дистиллированная вода, серная кислота), спирт этиловый ректификованный технический, ацетон, Нефрас-С 50/170 и др.

Оба метода являются лабораторными методами, требуют применения специализированного лабораторного оборудования, приборов и реактивов и не могут быть использованы для определения плотности моторного масла в полевых условиях.

Нами предлагается новый экспресс-метод, основанный на определении массы определенного объема моторного масла и последующем расчете его плотности. Данный метод может быть реализован на предприятиях АПК в полевых условиях.

Для разработки методики реализации данного экспресс-метода нами предложено использование простейшего оборудования и приспособлений (рис. 1): весов ВК-300 и шприца объемом 10 см³.

Для обоснования режимов реализации данной методики нами проведены экспериментальные исследования определения плотности моторного масла марки «Лукойл Авангард 10W40».

Экспериментальные исследования заключались в следующем.

Производили взвешивание шприца с объемом масла 10 см³ и далее, последовательно уменьшая объем на 1 см³, определяли массу объемов масла в шприце до 1 см³. Для достоверности полученных результатов испытания проводились трижды.



Рис. 1. Оборудование для экспресс-метода определения плотности моторного масла

Из полученных значений массы различных объемов V вычитали массу шприца (127,52 г), получали значения массы m моторного масла и рассчитывали показания плотности ρ для каждого измерения. Результаты испытаний представлены в таблице, а на рис. 2 приведено их сравнение с данными плотности предприятия изготовителя и плотности, измеренной ареометром.

Результаты экспериментальных исследований определения плотности моторного масла

1-й эксперимент			2-й эксперимент			3-й эксперимент		
$V, \text{ см}^3$	$m, \text{ г}$	$\rho, \text{ г/см}^3$	$V, \text{ см}^3$	$m, \text{ г}$	$\rho, \text{ г/см}^3$	$V, \text{ см}^3$	$m, \text{ г}$	$\rho, \text{ г/см}^3$
10	8,87	0,887	10	8,84	0,884	10	8,84	0,884
9	7,9	0,878	9	7,94	0,882	9	7,94	0,882
8	7,04	0,880	8	7,06	0,883	8	7,1	0,888
7	6,15	0,879	7	6,17	0,881	7	6,21	0,887
6	5,36	0,893	6	5,32	0,887	6	5,35	0,892
5	4,43	0,886	5	4,46	0,892	5	4,5	0,900
4	3,58	0,895	4	3,59	0,898	4	3,62	0,905
3	2,72	0,907	3	2,71	0,903	3	2,71	0,903
2	1,85	0,925	2	1,84	0,920	2	1,87	0,935
1	0,98	0,980	1	0,95	0,950	1	0,99	0,990

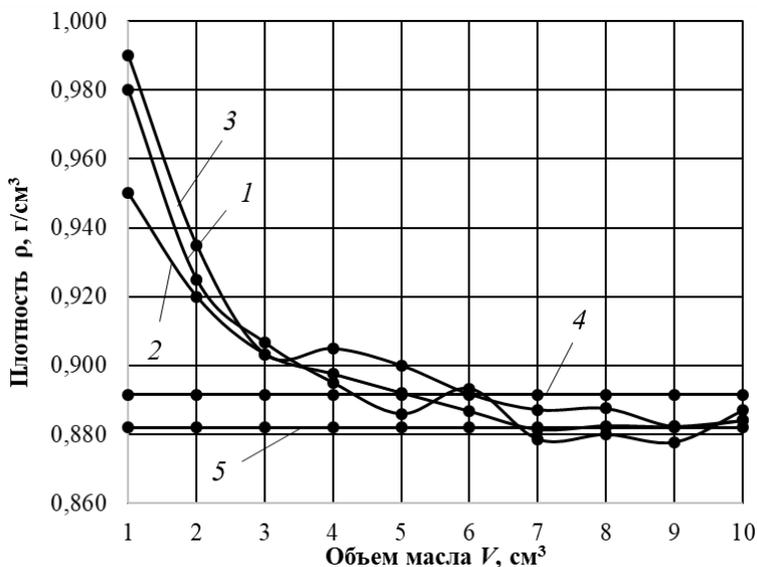


Рис. 2. Зависимость плотности моторного масла от его объема:
 1 – 1-й эксперимент; 2 – 2-й эксперимент; 3 – 3-й эксперимент;
 4 – согласно данным предприятия-изготовителя; 5 – по показаниям ареометра

Анализ полученных результатов исследований показал, что при малых объемах масла (до 5 см³) показания плотности превышали значения данных, представленных предприятием-изготовителем, и показаний ареометра. Поэтому при разработке методики определения плотности нами предложено использовать объемы масла, равные 10, 9, 8, 7 и 6 см³, а конечный результат вычислять по среднему значению величин плотности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mang, Th. Encyclopedia of Lubricants and Lubrication / Th. Mang. – Vol. 1. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. – 2413 p.
2. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности: ГОСТ 3900-85. – Введ.: 01.01.1987. – Москва: ИПК «Изд-во стандартов», 1985. – 7 с.