



УДК 631.3:621.43: 621.892

DOI 10.22314/2073-7599-2018-11-2-9-14

## РАСХОД И ПОТЕРИ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Годжаев З.А.<sup>1</sup>,  
докт. техн. наук,  
профессор;

Сапьян Ю.Н.<sup>1\*</sup>,

Колос В.А.<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук;

Горшков М.И.<sup>2</sup>,  
канд. техн. наук

<sup>1</sup>Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 1-й Институтский проезд, 5, Москва, 109428, Российская Федерация, \*e-mail: icgsmvim@yandex.ru

<sup>2</sup>Государственный испытательный центр, ул. Центральная, 12А, г. Солнечногорск, Московская область, 141504, Российская Федерация

Качественное состояние машинно-тракторного парка (МТП) хозяйств зависит от его физического и морально-го старения. Если количество тракторов в парке со сверхнормативным сроком службы превышает 60 процентов, то затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии увеличиваются в 1,8 раза, а потребление горюче-смазочных материалов (ГСМ) – в 1,5 раза. Процессы старения отечественного парка сопровождались его сокращением с 1365,6 тыс. ед. в 1990 г. до 233,6 тыс. тракторов в 2015 г. Проанализировали данные о хозяйственно-производственной деятельности ряда хозяйств Ростовской области. На Северо-Кавказской МИС исследовали результаты испытаний мобильной техники в условиях рядовой эксплуатации. Изучили помарочный состав МТП, определили основных потребителей ГСМ, объемы их расходования, причины непроизводительных потерь. Показали, что тракторы Минского тракторного завода занимают наибольший удельный вес в структуре МТП обследуемых хозяйств, составляющий 35,6-37,3 процента. Установили, что доливы моторного масла достигают 86 процентов от среднего общего расхода масла двигателями тракторов и свидетельствуют о большом физическом износе цилиндро-поршневых групп автотракторных дизелей. На величину непроизводительного расхода и потерь ГСМ эксплуатируемой техники влияют негерметичность уплотнений, низкое качество изготовления деталей, узлов и агрегатов гидросистем.

**Ключевые слова:** структура машинно-тракторного парка, расход ГСМ, потери моторного масла, дизельное топливо, двигатель.

**■ Для цитирования:** Годжаев З.А., Сапьян Ю.В., Колос В.А., Горшков М.И. Расход и потери горюче-смазочных материалов в мобильной сельскохозяйственной технике // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. №3. С. 9-14.

## EXPENSE AND LOSSES OF PETROLEUM, OIL AND LUBRICANTS FOR MOBILE AGRICULTURAL MACHINERY

Godzhaev Z.A. <sup>1</sup>,  
D.Sc.(Eng.);

Sapyan Yu.N. <sup>1\*</sup>,

Kolos V.A. <sup>1</sup>,  
Cand.Sc.(Eng.);

Gorshkov M.I. <sup>2</sup>,  
Cand.Sc.(Eng.)

<sup>1</sup>Federal Research Agro-engineering Center VIM, 1st Institutskiy proezd, 5, Moscow, 109428, Russian Federation, \*e-mail: icgsmvim@yandex.ru,

<sup>2</sup>State testing center, Central St., 12A, Solnechnogorsk, Moscow region, 141504, Russian Federation

The machine and tractor fleet (MTF) quality in farms is characterized by its of physical and moral aging. If a number of tractors in the fleet with the limit-exceeding service life is more than 60 percent, then the carrying costs for the equipment in good operating condition increases 1.8 times, the petroleum, oils and lubricants (POL) consumption rises 1.5 times. Processes of fleet aging were followed by its reduction from 1365.6 thousand units in 1990 till 259.7 thousand tractors in 2013. The authors analyzed data on farms economy and production in Rostov region. The results of tests of mobile machines were carried out at the he North Caucasian test station under conditions of ordinary operation. The authors studied a MTF grade composition, identified main POL consumers, expenditure level, causes of non-production outlay. Tractors of the Minsk tractor plant make 35.6-37.3 percent that means the largest proportion in the structure of MTF in the surveyed farms. Oil filling-up in the engine reaches to 86 percent in the average total oil consumption by the engines

of tractors. This fact indicates heavy physical wear of the cylinder-piston groups in the motor-and-tractor diesels. The amount of unproductive consumption and POL loss at machines operation depend on seal leakiness, the low quality of the production of parts, components, and assemblies of hydraulic systems.

**Keywords:** Machine and tractor fleet structure; Consumption of fuels and lubricants; Engine oil losses; Diesel fuel; Engine.

**For citation:** Godzhaev Z.A., Sap'yan Yu.V., Kolos V.A., Gorshkov M.I. Expense and losses of petroleum, oil and lubricants for mobile agricultural machinery. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2017; 3: 9-14. DOI 10.22314/2073-7599-2018-11-2-9-14 (In Russian)

**Р**астениеводческая отрасль – основной потребитель горюче-смазочных материалов (ГСМ) в сельском хозяйстве [1, 2]. Наличие необходимых объемов и видов ГСМ в требуемое время и в нужном месте – главное условие своевременного выполнения почти 200 технологических процессов и операций, составляющих агротехнологии производства различных видов продукции растениеводства.

Основными потребителями ГСМ (до 80-85% общего расхода в сельском хозяйстве), выполняющими 90-95% механической работы при реализации агротехнологий, являются мобильные машинно-тракторные агрегаты, уборочные машины, грузовые и сельскохозяйственные автомобили различной специализации, идентифицируемые согласно ГОСТ Р 51749 и ГОСТ Р 51541 как подвиды энергопотребляющих объектов активного типа, имеющих назначение – выполнение работы.

Минимизация и устранение непроизводительного расхода и потерь ГСМ при эксплуатации указанных объектов, снижение затрат на их содержание в условиях сокращения, физического и морального старения МТП, стабильного роста цен на ГСМ – одна из первоочередных задач, требующих решения.

**Цель исследования** – определение помарочной структуры основных потребителей ГСМ в МТП обследуемых хозяйств, установление основных видов и причин потерь ГСМ при эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники в реальных условиях для подготовки системы мероприятий по минимизации непроизводительного расхода и потерь ГСМ.

**Материалы и методы.** В процессе сбора и анализа информации о структуре МТП обследуемых хозяйств использовали методы документального исследования, правила, регламентирующие процедуру проведения инженерного мониторинга МТП и изложенные в СТО АИСТ 1.4-2007.

При выборе объектов исследований учитывали количественно-качественные характеристики структуры МТП, объемы расходуемых техникой ГСМ, характерные для зоны условия эксплуатации техники, виды работ и долю занятости тракторов по ним в годовом балансе времени [3-5].

Испытания тракторов под наблюдением Северо-Кавказской МИС в условиях рядовой эксплуатации проводили на полях ООО «СХП Мечетинское» и ОАО «Учхоз Зерновое» Зерноградского района Ростовской области.

На начало испытаний все эксплуатируемые под наблюдением тракторы находились в технически исправном состоянии, а их регламентное техническое обслуживание проводили в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Определяли физико-химические показатели используемых ГСМ и их соответствие требованиям нормативной документации.

Расход ГСМ фиксировали в журнале испытаний по каждому испытываемому трактору с учетом следующей дифференциации: расход дизельного топлива; расход масел на замены, доливы, аварийные доливы; причины доливов и методы их устранения.

Расход ГСМ по сортам в двигателях, гидросистемах и трансмиссиях тракторов за период их испытаний под наблюдением в условиях рядовой эксплуатации определяли в соответствии с программами-методиками, разработанными ВИМ, Северо-Кавказской МИС и Алтайской МИС.

**Результаты и обсуждение.** Структура помарочного состава тракторного парка в ООО «Зерноком-Денисово» и ОАО «Учхоз Зерновое» приведена на *рисунках 1 и 2*.

Удельный вес тракторов различных марок в структуре помарочного состава тракторного парка ООО «Зерноком-Денисово» (в порядке уменьшения) составляет: МТЗ-80/82/1221 – 37,8%; ДТ-75 и его модификации – 16,2; К-701 – 9,5; ЮМЗ-6 – 10,7; Т-150К – 8,1; ЛТЗ-60/155 – 5,4; Т-70С – 4,1; Т-16/25 – 4,1%; Джон Дир 8210 – 4,1% (*рис. 1*).

Удельный вес тракторов различных марок в структуре помарочного состава тракторного парка ОАО «Учхоз Зерновое» (в порядке уменьшения) составляет: МТЗ-80/82.1/1523В – 35,6%; ЮМЗ-6 – 16,1; К-700/701/744Р2 – 12,9; Т-150 – 14,5; Т-150К – 11,3; ДТ-75 – 4,8; Т-16М – 4,8% (*рис. 2*).

Анализ расхода ГСМ в двигателях, трансмиссиях, гидросистемах 61 трактора, 27 комбайнов и 11 грузовых автомобилей с дизельными двигателями выполнен по результатам их испытаний Северо-Кавказской МИС в условиях рядовой эксплуа-

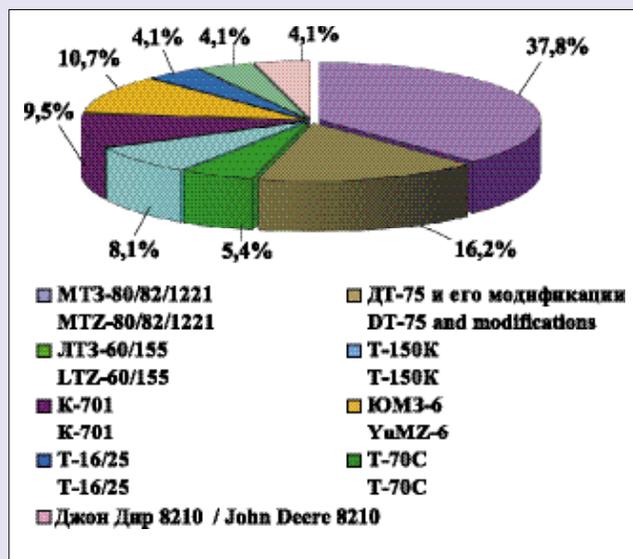


Рис. 1. Структура помарочного состава тракторного парка в ООО «Зерноком-Денисово»

Fig. 1. Structure of tractor fleet brand mix in OOO «Zernokom-Denisovo»

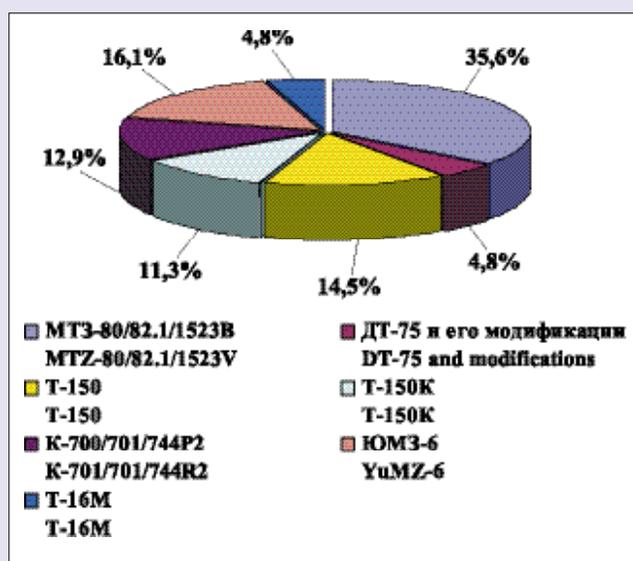


Рис. 2. Структура помарочного состава тракторного парка в ОАО «Учхоз Зерновое»

Fig. 2. Structure of tractor fleet brand mix in ОАО «Uchkhoz Zernovoe»

тации под наблюдением в хозяйстве ОАО «Учхоз Зерновое» Зерноградского района Ростовской области.

За время наблюдения с начала полевых работ в конце апреля и по сентябрь включительно выполняли все виды работ, предусмотренных технологиями возделывания и уборки сельхозкультур в данной климатической зоне.

Анализируя данные по тракторам (табл. 1), следует отметить, что в среднем при расходе дизельного топлива 5217 кг/трактор расход моторного масла составил 87 кг, или 1,7% к расходу топлива.

Средний расход масла в гидросистемах рулевого управления и навесного оборудования тракторов, в агрегатах и узлах трансмиссии составил 39 кг и 7 кг соответственно. Средний расход всех масел по тракторам составил 133 кг, или 2,5% к расходу дизельного топлива.

Повышенный расход масел на угар имели более 60% тракторов с преобладанием марок ЮМЗ-6, Т-150, Т-150К, К-700, ДТ-75. Значительные потери масел были в гидросистемах тракторов К-700, Т-150 и ЮМЗ-6.

При расходе дизельного топлива по комбайнам 3689 кг расход моторного масла составил 57 кг, или 1,6% к расходу топлива; средний расход масла в гидросистеме – 16 кг, в трансмиссии – 3 кг, в гидростатической трансмиссии (ГСТ) – 2,6 кг (табл. 1). Средний расход всех масел на комбайн за период наблюдений составил 79 кг, или 2,1% к расходу топлива.

Анализируя расход ГСМ по группе комбайнов, необходимо отметить большие доливы масел в агрегаты и узлы гидросистем и трансмиссий зерноуборочных комбайнов СК-5М-1 «Нива», кукурузоуборочных комбайнов ККС-6 «Херсонец», косилок Е-301 и Е-302.

Средний расход дизельного топлива по грузовым автомобилям с дизельными двигателями за период наблюдений составил 3716 кг, расход моторного масла – 60 кг, или 1,6% от расхода дизельного топлива. Расход масел в гидросистеме и трансмиссии равен 12 и 5 кг соответственно. Средний расход всех масел по группе этих автомобилей составил 77 кг, или 2,1% от расхода топлива.

Table 1		Таблица 1	
СРЕДНИЙ РАСХОД ГСМ В ОАО «УЧХОЗ ЗЕРНОВОЕ», КГ			
AVERAGE CONSUMPTION OF FUELS AND LUBRICANTS IN ОАО «УЧКХОЗ ЗЕРНОВОЕ», KG			
Виды ГСМ Fuels and lubricants	Комбайны Harvesters	Тракторы Tractors	Грузовые автомобили Trucks
Дизельное топливо Diesel fuel	3689	5217	3716
Моторное масло Engine oil	57	87	60
Масло в гидросистеме Hydraulic system oil	16	39	12
Масло в трансмиссиях Transmission oil	5.6	7	5

Следует отметить, что 4 из 11 автомобилей имели расход моторного масла, составляющий 2,2-2,9% от расхода топлива, что свидетельствует о необходимости ремонта двигателей для устранения увеличенных зазоров в сопряжениях цилиндро-поршневой группы и приведения показателей расхода масла на угар к нормативным значениям.



Эксплуатационные показатели расхода ГСМ в двигателях, гидросистемах и трансмиссиях трех групп тракторов марок К-701, Т-150К и МТЗ-82.1 за время их работы в условиях рядовой эксплуатации под наблюдением с начала мая по сентябрь включительно в хозяйстве ООО «СХП Мечетинское» Зерноградского района Ростовской области приведены в *таблицах 2 и 3.*

щий расход смазочных масел всех групп тракторов составил 2623 кг, или 4,29% к расходу топлива.

Средний расход моторных масел на долив по группам эксплуатируемых под наблюдением тракторов находился в пределах 44,0-86,3% от среднего общего расхода масла двигателями тракторов по каждой группе. Так, в группе тракторов К-701 этот показатель составил 86,3% от среднего обще-

Table 2										Таблица 2
РАСХОД ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И МОТОРНОГО МАСЛА ТРАКТОРАМИ ЗА ПЕРИОД ИСПЫТАНИЙ										
DIESEL FUEL AND ENGINE OIL CONSUMPTION DURING TRACTORS TEST OPERATION										
№ п/п SL. No.	Марка трактора Tractor brand	Хозяйственный номер Registration number	Расход дизельного топлива, кг Diesel fuel consumption, kg	Расход моторного масла М-10-Д2(м) Engine oil consumption, kg						
				на долив filling-up		на замену changing		общий расход total consumption		
				кг kg	% к расходу топлива percentage of fuel consumption	кг kg	% к расходу топлива percentage of fuel consumption	кг kg	% к расходу топлива percentage of fuel consumption	
1	К-701	32-65	9485	248	2,61	36	0,38	284	2,99	
2	К-701	22-01	11032	234	2,12	36	0,33	270	2,45	
3	К-701	51-02	8495	157	1,85	36	0,43	193	2,27	
4	К-701	22-12	10935	270	2,47	36	0,33	306	2,80	
Среднее значение по группе тракторов К-701 Average value for K-701			9987	227	2,28	36	0,36	263	2,64	
5	Т-150К	02-25	3680	92	2,51	16	0,43	108	2,93	
6	Т-150К	02-15	3674	71	1,93	16	0,44	87	2,37	
7	Т-150К	51-53	1119	36	3,22	нет	нет	36	3,22	
8	Т-150К	02-23	4617	101	2,18	16	0,35	117	2,53	
Среднее значение по группе тракторов Т-150К Average value for T-150K			3275	75	2,29	12	0,37	87	2,66	
9	МТЗ-82.1	02-28	2514	6	0,25	14	0,56	20	0,80	
10	МТЗ-82.1	52-24	3348	14	0,41	14	0,42	28	0,84	
11	МТЗ-82.1	52-25	3258	12	0,36	14	0,43	26	0,80	
Среднее значение по группе тракторов МТЗ-82.1 Average value for MTZ-82.1			3040	11	0,36	14	0,46	25	0,81	
Всего за период эксплуатации тракторов под наблюдением Total during tractors operation under the supervision			62157	1241	1,2	234	0,38	1475	2,37	

Общий средний расход смазочных масел в двигателях, гидросистемах и узлах трансмиссий в группе тракторов К-701 – 465 кг, или 4,66% к расходу топлива; в группе тракторов Т-150К эти показатели соответствовали 158 кг и 4,83%; в группе тракторов МТЗ-82.1 – 43 кг и 1,41%.

Общий расход ГСМ за весь период эксплуатации тракторов под наблюдением составил: дизельного топлива – 62157 кг, моторного масла в двигателях – 1475 кг, масла в гидросистемах – 1024 кг, масла в агрегатах и узлах трансмиссии – 124 кг. Об-

го расхода масла по этой группе, в группе тракторов Т-150К – 86,2%, а в группе тракторов МТЗ-82.1 – 44,0%.

Учитывая, что расход моторных масел на доливы достаточно объективно характеризует расход масел на угар [4, 6], следует отметить несоответствие этого показателя у находившихся под наблюдением групп тракторов К-701 и Т-150К (*табл. 2*) требованиям технических условий на их изготовление. Это несоответствие в значительной мере является следствием физического износа цилин-



Table 3

Таблица 3

**РАСХОД МАСЕЛ В ГИДРОСИСТЕМАХ И УЗЛАХ ТРАНСМИССИЙ ТРАКТОРОВ ЗА ПЕРИОД ИСПЫТАНИЙ**  
**OIL CONSUPTION IN HIDRAVLIC SYSTEMS AND TRANSMISSION DURING TRACTORS TEST OPERATION**

№ п/п SL. No.	Марка трактора Tractor brand	Хозяйственный номер Registration number	Расход дизельного топлива, кг Diesel fuel consumption, kg	Расход масла И-40А в гидросистеме Consumption of I-40A oil in hydraulic system		Расход масла М-10-Д2(м) и ТМ-2-18 в трансмиссии Consumption of M-10-D2(m) and ТМ-2-18 oil in transmission	
				кг kg	к расходу топлива percentage of fuel consumption	кг kg	к расходу топлива percentage of fuel consumption
1	К-701	32-65	9485	134	1,41	12	0,13
2	К-701	22-01	11032	132	1,20	23	0,21
3	К-701	51-02	8495	205	2,41	35	0,41
4	К-701	22-12	10935	233	2,13	35	0,32
Среднее значение по группе тракторов К-701 Average value for K-701			9987	176	1,76	26	0,26
5	Т-150К	02-25	3680	91	2,48	7	0,18
6	Т-150К	02-15	3674	75	2,05	-	-
7	Т-150К	51-53	1119	24	2,16	-	-
8	Т-150К	02-23	4617	75	1,63	12	0,30
Среднее значение по группе тракторов Т-150К Average value for T-150K			3275	66	2,02	5	0,15
9	МТЗ-82.1	02-28	2514	20	0,81	-	-
10	МТЗ-82.1	52-24	3348	19	0,56	-	-
11	МТЗ-82.1	52-25	3258	16	0,50	-	-
Среднее значение по группе тракторов МТЗ-82.1 Average value for МТЗ-82.1			3040	18	0,60	-	-
Итого по группе тракторов Total for tractors			9120	55	0,60	-	-
Всего за период эксплуатации тракторов под наблюдением Total during tractors operation under the supervision			62157	1024	1,65	124	0,20

дро-поршневых групп дизелей, сопровождаемого увеличенным поступлением продуктов сгорания топлива в картер дизеля, снижением работоспособности моторных масел и увеличением их расхода.

Повышенный расход масел отмечен и в гидросистемах тракторов, особенно в группах тракторов Т-150К и К-701 (табл. 3). В значительной мере это стало следствием нарушения герметичности уплотнений, низкой надежности гидравлических рукавов высокого давления и их аварийных разрывов, нарушения регулировок предохранительных устройств, отсутствия или неисправности разрывных и соединительных муфт, ненадежного монтажа маслопроводов гидросистем навесного оборудования. Установлены большие потери масла вследствие низкой надежности гидроцилиндров и гидроарматуры агрегируемых сельскохозяйственных машин.

**Выводы**

В тракторном парке обследуемых хозяйств наи-

большой удельный вес составляют тракторы Минского тракторного завода МТЗ-80/82.1/1523В – 35,6-37,3%.

Основная причина непроизводительного расхода и потерь ГСМ в двигателях, гидросистемах и трансмиссиях эксплуатируемой под наблюдением техники – большой физический износ, усугубляемый несвоевременным, некачественным регламентным техническим обслуживанием и ремонтом [7, 8].

Величину долимов моторного масла, достигающую 86% от среднего общего расхода масла двигателями тракторов, можно снизить, уменьшив расход масел на угар.

Установленные источники и причины потерь масла в гидросистемах тракторов и агрегируемых машин свидетельствуют о необходимости повышения надежности и качества изготовления деталей, узлов и агрегатов их гидросистем. Особого внимания требует и качество изготовления резинотехнических изделий (прокладок, манжет, сальников, заглушек и т.д.).

Системное решение проблемы устранения и минимизации непроизводительного расхода и потерь ГСМ невозможно без объединения усилий разра-

ботчиков и производителей техники, конструктивных материалов, нефтепродуктов, а также эксплуатационных служб АПК.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Елизаров В.П., Сапьян Ю.Н. Совершенствование системы обеспечения нефтепродуктами в АПК // Техника и оборудование для села. 2009. N7. С. 29-31.
2. Никифоров А.Н. Научные основы использования топлива и смазочных материалов в сельском хозяйстве. М.: Агропромиздат, 1987. 247 с.
3. Кряжков В.М., Годжаев З.А., Шевцов В.Г., Гурьев Г.С., Лавров А.В. Парк тракторов: состояние и направления развития // Сельский механизатор. 2015. N9. С. 3-5.
4. Шевцов В.Г., Лавров А.В. Влияние тракторного парка на показатели технической оснащенности и ресурсные характеристики механизированного сельхозпроизводства // Тракторы и сельхозмашины. 2014. N12. С. 38-40.
5. Измайлов А.Ю., Кряжков В.М., Антышев Н.М., Елизаров В.П., Келлер Н.Д., Лобачевский Я.П., Сорокин Н.Т., Гурьев Г.С., Савельев Г.С., Сизов О.А., Шевцов В.Г. Концепция модернизации парка сельскохозяйственных тракторов России на период до 2020 года. М.: ВИМ, 2013. 84 с.
6. Воробьев М.А., Сапьян Ю.Н. Моторные масла и ресурс двигателей // Сельский механизатор. 2006. N3. С. 40-41.
7. Hanna H.M., Schweitzer D. Diesel Fuel Consumption during Field Operations. Iowa State Research Farm Progress Reports. 2198. URL: [http://lib.dr.iastate.edu/farms\\_reports/2198](http://lib.dr.iastate.edu/farms_reports/2198)
8. Efficient 20 Fuel Consumption Database D2.2 Free Farmer's/Forester's User Guide Version 1, 11/02/2013. URL: [d.ellis@ruralnetfutures.co.uk](http://d.ellis@ruralnetfutures.co.uk)

#### REFERENCES

1. Elizarov V.P., Sap'yan Yu.N. Improvement of Oil Products Supply in the Agroindustrial Complex. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2009; 7: 29-31. (In Russian)
2. Nikiforov A.N. Nauchnye osnovy ispol'zovaniya topliva i smazochnykh materialov v sel'skom khozyaystve [Scientific bases of use of fuel and lubricants in agriculture]. Moscow: Agropromizdat, 1987: 247. (In Russian)
3. Kryazhkov V.M., Godzhaev Z.A., Shevtsov V.G. Gurylev G.S., Lavrov A.V. Tractor fleet: state and directions of development. *Sel'skiy mekhanizator*. 2015; 9: 3-5. (In Russian)
4. Shevtsov V.G., Lavrov A.V. Influence of tractor fleet on technical equipment indices and resouce availability of mechanized agricultural production. *Traktory i sel'khoz mashiny*. 2014; 12: 38-40. (In Russian)
5. Izmaylov A.Yu., Kryazhkov V.M., Antyshev N.M., Elizarov V.P., Keller N.D., Lobachevskiy Ya.P., Sorokin N.T., Gurylev G.S., Savel'ev G.S., Sizov O.A., Shevtsov V.G. Kontsepsiya modernizatsii parka sel'skokhozyaystvennykh traktorov Rossii na period do 2020 goda [Concept of modernization of agricultural tractors and tractor fleet in Russia for the period until 2020.]. Moscow: VIM, 2013: 84. (In Russian)
6. Vorob'ev M.A., Sap'yan Yu.N. Motor oils and engine life. *Sel'skiy mekhanizator*. 2006; 3: 40-41. (In Russian)
7. Hanna H.M., Schweitzer D. Diesel Fuel Consumption during Field Operations. Iowa State Research Farm Progress Reports. 2198. URL: [http://lib.dr.iastate.edu/farms\\_reports/2198](http://lib.dr.iastate.edu/farms_reports/2198)
8. Efficient 20 Fuel Consumption Database D2.2 Free Farmer's/Forester's User Guide Version 1, 11/02/2013. URL: [d.ellis@ruralnetfutures.co.uk](http://d.ellis@ruralnetfutures.co.uk)

**Критерии авторства.** Все авторы несут ответственность за представленные в статье сведения и плагиат.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution.** The authors are responsible for information and plagiarism avoiding.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

