

УДК 629.1

UDC 629.1

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВЫРАБОТКИ ТРАКТОРОВ ДЖОН ДИР В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**RATIONING OF FUEL-LUBRICANTS CONSUMPTION AND PRODUCTIVITY OF TRACTORS BY JOHN DEERE IN THE TYUMEN REGION**

Иванов Андрей Сергеевич  
канд. техн. наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 4157-0276  
ivanovas@gausz.ru

Ivanov Andrey Sergeevich  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
RSCI SPIN-code: 4157-0276  
ivanovas@gausz.ru

Морозов Олег Анатольевич  
канд. техн. наук, доцент  
РИНЦ SPIN-код: 9969-5779  
oooleg.morozov@yandex.ru  
*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, Россия*

Morozov Oleg Anatolievich  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
RSCI SPIN-code: 9969-5779  
oooleg.morozov@yandex.ru  
*Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia*

Основное свое применение тракторы нашли в сельском хозяйстве. В структуре рынка тракторной техники продолжает расти доля импорта. В последние годы на поля юга Тюменской области поступает много тракторов и сельхозмашин зарубежных фирм, в том числе и Джон Дир. Нормы выработки и расхода топливо-смазочных материалов для агроклиматических условий Тюменской области имеются не для всех машинно-тракторных агрегатов. Поэтому для сельхозтоваропроизводителей становится актуальным их установление. На полях сельскохозяйственных предприятий Тюменской области были проведены исследования по установлению норм расхода топлива и выработки машинно-тракторных агрегатов в составе тракторов Джон Дир. В статье представлены результаты исследования. Например, выработка трактора в условиях ООО СП «Малышенское» для поля расположенного на расстоянии 5-6 км и средней длине гона 1300 м производительность может быть в пределах 5,8-6,0 га/ч. Учитывая природно-климатические условия Тюменской области и разный физико-механический состав почв, а также конфигурацию полей и длину гона при обработке были получены данные по расходу основных смазочных материалов. Рекомендации по использованию норм расхода топливо-смазочных материалов современных тракторов при выполнении различных технологических операций в сельском хозяйстве позволят значительно облегчить планирование и расчет эксплуатационных затрат машинно-тракторных агрегатов

The main application of tractors is in agriculture. The share of imports continues to grow in the structure of the agricultural machinery market. In recent years, many foreign tractors and agricultural machines, including John Deere, have been delivered to the fields of the Tyumen region. The rates of productivity and fuel-lubricants consumption for the agro-climatic conditions of the Tyumen region are not available for all tractors with agricultural machines. Therefore, for agricultural producers, their establishment becomes urgent. On the fields of agricultural enterprises of the Tyumen region, studies were conducted to establish the norms for fuel consumption and productivity of John Deere tractors with agricultural machines. The article presents the results of the study. For example, the productivity of a tractor in the «Malyshenskoye» conditions for a field located at a distance of 5-6 km and an average run length of 1,300 m can be in the range of 5.8-6.0 ha / h. Taking into account the natural and climatic conditions of the Tyumen region and the different physicomachanical composition of the soils, as well as the configuration of the fields and the run length during tillage, data were obtained of basic lubricants consumption. Recommendations on the use of fuel-lubricants consumption rates of modern tractors in the performance of various technological operations in agriculture will make it much easier to plan and calculate the operating costs of tractors with agricultural machines

Ключевые слова: РАСХОД ТОПЛИВА, СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ВЫРАБОТКА МАШИНО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА, ДЖОН ДИР, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Keywords: FUEL CONSUMPTION, LUBRICANTS, PRODUCTIVITY OF THE TRACTOR WITH AN AGRICULTURAL MACHINE, JOHN DEERE, TYUMEN REGION

Doi: 10.21515/1990-4665-133-032

Привлечение импортной техники на сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации с целью улучшения технической оснащенности, ставят задачу точного и эффективного расчета состава машинно-тракторного парка для конкретных хозяйств регионов России.

Настоящее и будущее сельскохозяйственного производства России неразрывно связаны с его оснащенностью высокопроизводительной, энергонасыщенной современной техникой, в том числе тракторной.

Импортные сельскохозяйственные тракторы при большей стоимости существенно отличаются от российских и белорусских того же тягового класса и мощности, не только меньшей эксплуатационной массой, привлекательным внешним видом, качеством сборки и окраски, но и целым рядом других преимуществ, в частности более высоким техническим уровнем исполнения узлов, агрегатов и систем, высокой комфортностью и низкой трудоемкостью технического обслуживания. Благодаря этим положительным сторонам объем импортной техники в Российской Федерации достиг порядка 42% от общего объема тракторов.

И в настоящее время в структуре рынка тракторной техники продолжает расти доля импорта. Увеличения технологической зависимости российского сельского хозяйства от иностранных поставок это существенно сдерживает развитие национальных машиностроительных компаний.

Эффективное использование сельскохозяйственной техники возможно лишь при наличии на каждом предприятии на всех уровнях планирования нормативной базы, являющейся основой обоснованного режима экономии материальных затрат. Затраты различных видов ресурсов, в том числе и эксплуатационных материалов регламентируется при планировании на основе норм расхода.

Источниками информации для определения расхода топливо-смазочных материалов и выработки тракторов и сельскохозяйственных машин для растениеводства являются: технические характеристики трак-

торов и сельхозмашин; балансовая стоимость машин, нормативы отчислений на реновацию, ремонт и техническое обслуживание; посевные площади и особенности природно-производственных условий; нормы выработки агрегатов и расхода топлива; продолжительность проведения работ; технологические карты на возделывание сельскохозяйственных культур [1].

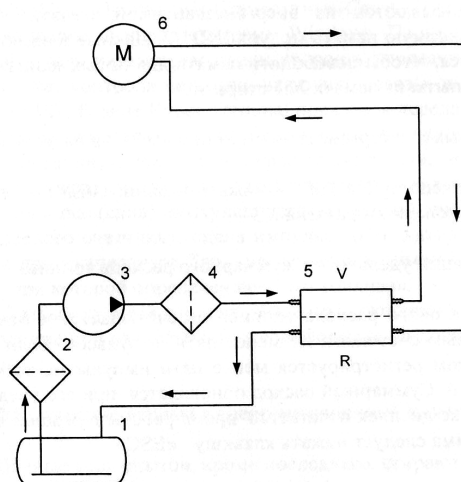
Нормы выработки, расхода топлива и смазочных материалов разрабатываются с учетом всех основных нормообразующих факторов (длина гона, крутизна склона, конфигурация поля, каменистость, рельеф полей и высота над уровнем моря), которые в значительной степени влияют на производительность машинно-тракторных агрегатов и определяются при проведении паспортизации полей, лугов, культурных пастбищ и многолетних насаждений. В этих нормах учитываются агротехнические и другие факторы, влияющие на величину норм [2].

В последние годы на поля юга Тюменской области поступает много тракторов и сельхозмашин зарубежных фирм («Case IH», «New Holland», «John Deere» и др.). Основная доля, из них, приходится на трактора фирмы «John Deere». Нормы выработки и расхода топлива и смазочных материалов для агроклиматических условий Тюменской области имеются не для всех машинно-тракторных агрегатов, поэтому для сельхозтоваропроизводителей становится актуальным их установление [3].

Цель исследования – установление расхода топливо-смазочных материалов и выработки тракторов Джон Дир в реальных условиях.

На полях Тюменской области в сельскохозяйственных предприятиях ООО СП «Малышенское» Голышмановского района, ООО СП «Ситниковское» Омутинского района, ЗАО «Успенское» Тюменского района, ООО Агрофирма «КР и ММ» Упоровского района были проведены исследования работы машинно-тракторных агрегатов [4-7]. Предприятия различных районов Тюменской области выбраны с учетом природно-климатических условий и физико-механического состава почвы.

Согласно методике исследования дополнительно в топливной системе зарубежных тракторов устанавливался счетчик-расходомер дизельного топлива ИП 263 РЭ, а монитор счетчика монтировался в кабине трактора (рис. 1, 2). Счётчик-расходомер предназначен для объемного и весового измерения количества дизельного топлива, потребляемого тракторами тягового класса 3-6 т. при эксплуатации на различных сельскохозяйственных операциях. Данный счетчик-расходомер может применяться при нормировании расхода топлива на сельскохозяйственных предприятиях.



1 - топливный бак; 2 - фильтр грубой очистки; 3 - подкачивающий насос (помпа); 4 - фильтр тонкой очистки; 5 - модуль первичных измерительных преобразователей; 6 - дизельный двигатель; V - подача топлива; R - возврат топлива; → - направление движения топлива.

Рисунок 1 – Счетчик-расходомер в топливной системе трактора Джон Дир-9420

Счетчик-расходомер применяется для измерения и регистрации следующих данных по расходу дизельного топлива: удельный расход топлива за время опыта (операции) (кг/ч); время опыта (операции) (с); расход топлива прокаченного помпой (кг); расход топлива на сливе (кг); температуру топлива в баке и на сливе (°С); удельный расход топлива за время режима индикации (л/ч); расход топлива за время режима индикации (л); время режима индикации (с).



Рисунок 2 – Снятие показателей со счетчика-расходомера во время работы машинотракторного агрегата в составе трактора Джон Дир 9420 с дискатором БДМ-8х4П

Коэффициент использования рабочего времени смены рассчитывался по данным хронометража с учетом времени: смены; получение наряда и сдачу работы; всех переездов; холостых ходов; технологических перерывов; на удовлетворение физиологических потребностей; на ежесменное техническое обслуживание.

Например, выработка трактора в условиях ООО СП «Малышенское» для поля расположенного на расстоянии 5–6 км и средней длине гона 1300 м производительность может быть в пределах 5,8–6,0 га/ч.

Результаты исследования по установлению расхода топлива и выработки по машинно-тракторным агрегатам в составе тракторов Джон Дир представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Нормы расхода топлива и выработки по машинно-тракторным агрегатам

Район	Предприятие	Операция	Трактор	Сельхозмашина	Норма выработки, га/ч	Погектарный расход топлива, л/га
1	2	3	4	5	6	7
Голышмановский	ООО СП «Малышенское»	Боронование	Джон-Дир 9430 (425 л.с.)	Борона Degelman (25 м)	27	1,5-1,8
		Дискование	Джон-Дир 9420 (425 л.с.)	БДМ-8-40 (8 м)	7,6	9,1
		Культивация	Джон-Дир 9630 (530 л.с.)	Глубокорыхлитель Salford 9800 (7,7 м)	6,2	11,2
		Посев	Джон-Дир 9430 (425 л.с.)	Сеялка Джон-Дир 1820 (12 м)	12	5,2
		Посев	Джон-Дир 9530 (475 л.с.)	Посевной комплекс Джон-Дир 1830 (15 м)	15	3,9
		Культивация	Джон-Дир 9430	Культиватор Lemken Gigant – 1000 (10 м)	8,2	8,4
Омутинский	ООО СП «Ситниковское»	Посев с внесением удобрений	Джон-Дир 9530	Посевной комплекс Джон-Дир 1830 (15 м)	10,9	5,1
		Дискование	Джон-Дир 9530	БДМ-8-40 (8 м)	8,6	8,0
		Боронование	Джон-Дир 9530	(12 м)	13,6	3,8
		Посев с внесением удобрений	Джон-Дир 8430 (320 л.с.)	Посевной комплекс (10м)	7,1	6,0
		Дискование	Джон-Дир 8430	(6 м)	5,7	9,6
Тюменский	ЗАО «Успенское»	Вспашка	Джон-Дир 9420	Lemken Euro Titan (9 корпусов)	2,4	19,2
		Культивация	Джон-Дир 9420	Smaragd 9 (10 м)	6,4	9,1
		Посев	Джон-Дир 9420	Сеялка Джон-Дир 1820 (12,5 м)	6,6	7,0
Упоровский	ООО Агрофирма «КР и ММ»	Посев зерновых с внесением удобрений	Джон-Дир 9420	Vaderstad	7,8	3,9

Нормируемый расход смазочных материалов на работу сельскохозяйственных тракторов устанавливается как доля (%) от нормируемого расхода топлива. Учитывая природно-климатические условия Тюменской области и разный физико-механический состав почв, а также конфигурацию полей и длину гона при обработке были получены данные по расходу основных смазочных материалов, представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Нормы расхода смазочных материалов для тракторов Джон Дир (в % от величины расхода топлива)

Марка трактора	Моторные масла	Трансмиссионные масла	Индустриальные масла	Пластичные смазочные материалы
Джон-Дир 8430 (320 л.с.)	2,4	0,4	0,2	0,2
Джон-Дир 9420 (425 л.с.)	3,1	0,6	0,3	0,3
Джон-Дир 9430 (425 л.с.)	3,1	0,6	0,4	0,3
Джон-Дир 9530 (475 л.с.)	3,6	0,7	0,4	0,3

Различные типы почв по-разному влияют на сопротивление сельскохозяйственных агрегатов [8]. Также были рекомендации по применению поправочных коэффициентов к нормируемому значению расхода топлива в зависимости от типов почв [9].

Нормы расхода топлива и смазочных материалов могут быть повышены: при работе с установившейся средней температуре воздуха ниже нормы; при работе на местности со сложным рельефом; при работе с частыми остановками и маневрами (учитывается геометрическая форма полей и длина гона); в режиме тестовой и учебной работы (со стажером); при работе в режиме обкатки техники составляющей машинно-тракторный агрегат [10, 11].

Рекомендации по использованию норм расхода топливо-смазочных материалов современных тракторов при выполнении различных технологических операций в сельском хозяйстве позволят значительно облегчить планирование и расчет эксплуатационных затрат машинно-тракторных агрегатов.

### Список литературы

1. Рехтин А.С. Производительность и удельный расход топлива машинно-тракторных агрегатов с тракторами новых марок при работе в растениеводстве // Вестник ИрГСХА. 2012. № 50. С. 142-147.
2. Храменкова А.О. Актуализация методики нормирования механизированных полевых работ, выполняемых современной импортной техникой // Агропродовольственная политика России. 2016. № 10 (58). С. 23-25.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «Формирование рационального состава МТП сельскохозяйственных предприятий Тюменской области» / О.А. Морозов, А.С. Иванов. Тюмень, 2016 г.
4. Иванов А.С., Верещагин А.Н., Морозов О.А., Смолин Н.И. Повышение равномерности высева посевных комплексов с центральным дозированием семян // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 1(32). С. 122-128.
5. Патент на изобретение 2557106 RU. Делительная головка пневматической сеялки с изменяемым диаметром выходного отверстия / А.Н. Верещагин, А.С. Иванов, О.А. Морозов, Н.И. Смолин. А01С 7/04. Опубл. 20.07.2015, Бюл. №20.
6. Патент на полезную модель 88898 RU. Устройство для учета количества семян при посеве зерновых культур / Морозов О.А., Иванов А.С., Смолин Н.И. А01С 7/20. Опубл. 27.11.2009. Бюл. № 33.
7. Патент на полезную модель 88499 RU. Устройство для контроля работоспособности и загрязнения семяпровода при посеве зерновых культур / О.А. Морозов, А.С. Иванов, Н.И. Смолин. А01С 7/20. Опубл. 20.11.2009. Бюл. №32.
8. Ренев Е.П., Ерёмин Д.И., Ерёмин Д.В. Оценка основных показателей плодородия почв наиболее пригодных для расширения пахотных угодий в Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 27-31.
9. Иванов А.С., Морозов О.А. Нормирование расхода топлива и выработки тракторов Джон Дир в условиях Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10.
10. Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» от 14.03.2008 N АМ-23-р в ред. Распоряжения Минтранса РФ от 14.07.2015 N НА-80-р.
11. Иванов А.С., Анисимов И.А. Корректирование норм расхода топлива газодизельных автомобилей при выполнении транспортной работы в низкотемпературных условиях // Автотранспортное предприятие. 2011. №7. С. 51-53.



### References

1. Rehtin A.S. Proizvoditel'nost' i udel'nyj rashod topliva mashinno-traktornyh agregatov s traktorami novyh marok pri rabote v rastenievodstve // Vestnik IrGSHA. 2012. № 50. S. 142-147.
2. Hramchenkova A.O. Aktualizacija metodiki normirovanija mehanizirovannyh polevyh rabot, vypolnjaemyh sovremennoj importnoj tehnikoj // Agroprodo-vol'stvennaja politika Rossii. 2016. № 10 (58). S. 23-25.
3. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Formirovanie racional'nogo sostava MTP sel'skohozjajstvennyh predpriyatij Tjumenskoj oblasti» / O.A. Mo-rozov, A.S. Ivanov. Tjumen', 2016 g.
4. Ivanov A.S., Vereshhagin A.N., Morozov O.A., Smolin N.I. Povyszenie ravnomernosti vyseva posevnyh kompleksov s central'nym dozirovaniem semjan // Vestnik gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ja. 2016. № 1(32). S. 122-128.
5. Patent na izobrenenie 2557106 RU. Delitel'naja golovka pnevmaticheskoy sejalki s izmenjaemym diametrom vyhodnogo otverstija / A.N. Vereshhagin, A.S. Ivanov, O.A. Morozov, N.I. Smolin. A01S 7/04. Opubl. 20.07.2015, Bjul. №20.
6. Patent na poleznuju model' 88898 RU. Ustrojstvo dlja ucheta kolichestva semjan pri poseve zernovyh kul'tur / Morozov O.A., Ivanov A.S., Smolin N.I. A01C 7/20. Opubl. 27.11.2009. Bjul. № 33.
7. Patent na poleznuju model' 88499 RU. Ustrojstvo dlja kontrolja rabotosposobnosti i zagrzaznenija semjaprovoda pri poseve zernovyh kul'tur / O.A. Morozov, A.S. Ivanov, N.I. Smolin. A01C 7/20. Opubl. 20.11.2009. Bjul. №32.
8. Renev E.P., Erjomin D.I., Erjomina D.V. Ocenka osnovnyh pokazatelej plodorodija pochv naibolee prigodnyh dlja rasshirenija pahotnyh ugodij v Tjumenskoj oblasti // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2017. T. 31. № 4. S. 27-31.
9. Ivanov A.S., Morozov O.A. Normirovanie rashoda topliva i vyrabotki traktorov Dzhon Dir v uslovijah Tjumenskoj oblasti // Agroprodo-vol'stvennaja politika Rossii. 2017. № 10.
10. Metodicheskie rekomendacii «Normy rashoda topliv i smazochnyh materialov na avtomobil'nom transporte» ot 14.03.2008 N AM-23-r v red. Rasporjazhenija Mintransa RF ot 14.07.2015 N NA-80-r.
11. Ivanov A.S., Anisimov I.A. Korrektirovanie norm rashoda topliva gazodizel'nyh avtomobilej pri vypolnenii transportnoj raboty v nizektemperaturnyh uslovijah // Avtotransportnoe predpriyatie. 2011. №7. S. 51-53.