

УДК 629.3

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Непарко Т.А., к.т.н.,

Жданко Д.А., к.т.н.,

Сушко Д.И.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск, Беларусь*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу проблем технического обслуживания машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных организациях (предприятиях) Республики Беларусь.

**Ключевые слова:** техническое обслуживание, стандарт, фактор, топливо, контроль, машинно-тракторный парк, ремонтно-обслуживающая база.

**Постановка проблемы.** В структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции около 50 % – затраты на эксплуатацию машинно-тракторного парка (МТП), из которых до 40 % приходится на техническое обслуживание (ТО) и хранение техники. Следовательно, обеспечение работоспособности МТП при минимальных затратах труда, материально-денежных средств и энергоресурсов является актуальной задачей. Опыт эксплуатации машинно-тракторного парка, накопленный за последние годы, показывает, что система технического обслуживания машин в сельском хозяйстве нуждается в совершенствовании. Эффективное использование машинно-тракторного парка сельскохозяйственного

предприятия во многом обеспечивается технической готовностью тракторов, используемых в составе машинно-тракторных агрегатов. Увеличение нагрузки энергонасыщенных тракторов в условиях выполнения полевых механизированных работ, дефицит мастеров-наладчиков и штата центральных ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий зачастую приводит к тому, что не всегда соблюдается периодичность технического обслуживания, что вызывает простои тракторов при устранении отказов. Проблему поддержания работоспособности тракторов можно решить уточнением периодичности ТО-1, регламентированной 125 часами, и перечня операций очередного технического обслуживания [1]. На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» ведется исследовательская работа по совершенствованию планирования и организации технического обслуживания тракторов сельскохозяйственных предприятий [2-4].

*Основные материалы исследования.* Известны шесть обобщенных факторов, характеризующих уровень технического сервиса машин. Это качество проведения технического обслуживания и ремонта МТП, квалификация механизаторов, качество топливно-смазочных материалов, уровень применения диагностирования, уровень ремонтно-обслуживающей базы и качество хранения техники [5]. Установлено, что первый из указанных факторов является самым значимым. Основные положения по организации технического обслуживания изложены в межгосударственном стандарте ГОСТ 20793-2009 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание», который устанавливает виды, периодичность и основные требования к проведению ТО тракторов, самоходных и рабочих машин. При этом для тракторов и самоходных машин периодичность проведения обслуживаний установлена в мото-часах, а

для рабочих сельхозмашин – в часах работы. Однако в современных отечественных и импортных тракторах счетчики мото-часов не устанавливаются. Поэтому в качестве объективных единиц учета наработки тракторов и самоходных машин и периодичности обслуживания, поддающихся инструментальному контролю, следует принять часы работы и израсходованное топливо. Авторы полностью согласны с другими исследователями [6] в том, что при оптимизации периодичности ТО целесообразно учитывать инструкции заводоизготовителей. Не совсем корректно рекомендовать единую периодичность ТО для машин с резко различающимся техническим состоянием и различными условиями эксплуатации. Оптимальную периодичность владелец машин должен определить самостоятельно, исходя из технического состояния и скорости его изменения, условий эксплуатации, напряженности работ, качества топливно-смазочных материалов и погодных условий.

Организация технического обслуживания машинно-тракторного парка требует точной системы планирования, учета и контроля проведения технического обслуживания. Структура ремонтно-обслуживающих работ, их чередование и периодичность в часах работы единая для всех тракторов, а в килограммах израсходованного топлива – разная и зависит от часового расхода топлива двигателем.

Проанализируем планирование технического обслуживания трактора «Беларус-3522» с нормативной годовой загрузкой равной 1000 часов по двум видам учета – часам работы и израсходованному топливу. В течение года трактор «Беларус-3522» при полной загрузке выполняет ряд сельскохозяйственных работ в составе различных машинно-тракторных агрегатов с различной загрузкой сельскохозяйственных машин: лушение стерни – «Беларус-3522»+ЛД-9; вспашка – «Беларус-3522»+ППРО-12-01; ранневесенняя обработка зяби – «Беларус-3522»+Дископак-6-01; боронование – «Беларус-

3522»+БПТД-7, «Беларус-3522»+БЗШ-22; культивация (предпосевная обработка почвы) – «Беларус-3522»+КШМ-10; минимальная обработка почвы – «Беларус-3522»+АКМ-6; посев – «Беларус-3522»+СПШ-12, «Беларус-3522»+АПП-6Г.

Годовой объем работы машинно-тракторного агрегата  $W_{\text{сез}_i}$  определим по формуле

$$W_{\text{сез}_i} = W_{\text{ч}_i} T_{\text{Г}_j},$$

где  $W_{\text{ч}_i}$  – часовая производительность  $i$ -го машинно-тракторного агрегата, га/ч;  $T_{\text{Г}_j}$  – нормативная годовая загрузка  $j$ -й машины, участвующей в производстве работ, ч.

Расход топлива на весь объем работы  $Q_i$  определяют как произведение удельного расхода топлива на объем работы:

$$Q_i = \Theta W_{\text{сез}_i},$$

где  $\Theta$  – расход топлива на единицу работы, кг/га.

Например, при выполнении операции вспашки годовой объем работы пахотного машинно-тракторного агрегата «Беларус-3522» + ППРО-12-01: при минимальной производительности:

$W_{\text{сез}^{\text{«Беларус-3522»+\text{ППРО-12-01}}}} = 585$  га, при максимальной производительности:

$W_{\text{сез}^{\text{«Беларус-3522»+\text{ППРО-12-01}}}} = 675$  га. Расход топлива на весь объем работы: при

минимальной производительности:  $Q_{\text{«Беларус-3522»+\text{ППРО-12-01}}} = 10530$  кг, при

максимальной производительности:  $Q_{\text{«Беларус-3522»+\text{ППРО-12-01}}} = 10800$  кг.

Аналогично произведен расчет показателей работы машинно-тракторных агрегатов, обеспечивающих полную загрузку трактора «Беларус-3522» в течение года при выполнении полевых механизированных работ обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур (таблица 1).

При неукоснительном выполнении инструкции по эксплуатации тракторов бывает так, что проведение ТО-1 и ТО-2 необходимо в напряженный период работ, что, приводит к вынужденным простоям техники, а в дальнейшем к снижению урожайности и других экономических показателей. С другой стороны, планирование технического обслуживания тракторов по часам работы не всегда совпадает с планированием по израсходованному топливу (таблица 2). Анализируя данную проблему, мы пришли к выводу, что необходимо усовершенствовать планово-предупредительную систему технического обслуживания [5], изменив периодичность ТО до того момента, когда будет удобно его проводить.

Таблица 1 – Объем работ и расход топлива при пооперационном использовании технических средств на базе трактора «Беларус-3522»

Машинно-тракторный агрегат	Нормативная годовая нагрузка	Объем работ, га		Расход топлива, кг	
		при минимальной производительности	при максимальной производительности	при минимальной производительности	при максимальной производительности
«Беларус-3522»+ЛД-9	180	1260	1620	4410	4050
«Беларус-3522»+ППРО-12-01	150	585	675	10530	10800
«Беларус-3522»+Дископак-6-01	100	360	600	5040	3084
«Беларус-3522»+БПТД-7	150	870	1140	6960	6840
«Беларус-3522»+БЗШ-22	120	1584	3168	7920	15840
«Беларус-3522»+КШМ-10	100	800	1200	4400	6600
«Беларус-3522»+АКМ-6	100	420	600	4200	4800
«Беларус-3522»+СПШ-12	50	290	430	1450	2150
«Беларус-3522»+АПП-6Г	50	240	400	1920	2960
Всего:	1000	6409	9833	46830	57124

Таблица 2 – Периодичность проведения технического обслуживания трактора «Беларус-3522»

Вид ТО или ремонта	Периодичность технического обслуживания	
	в часах работы	в килограммах израсходованного топлива
ТО-1 (1)	125	4641
ТО-1 (2)	250	9282
ТО-1 (3)	375	13923
Расход топлива, соответствующий <i>800 часам</i> работы машинно-тракторного агрегата на внесении органических удобрений		<b>16 896</b>
ТО-2 (1)	500	18564
ТО-1 (4)	625	23205
ТО-1 (5)	750	27846
ТО-1 (6)	875	32487
ТО-3 (1)	<b>1000</b>	37128
ТО-1 (7)	1125	41769
ТО-1 (8)	1250	46410
Расход топлива, соответствующий <i>1000 часам</i> работы при минимальной производительности машинно-тракторных агрегатов		<b>46830</b>
ТО-1 (9)	1375	51051
ТО-2 (2)	1500	55692
Расход топлива, соответствующий <i>1000 часам</i> работы при максимальной производительности машинно-тракторных агрегатов		<b>57124</b>
ТО-1 (10)	1625	60333

Анализируя работу транспортно-технологического агрегата, например, полуприцепа специального сельскохозяйственного ПСС-25, предназначенного для круглогодичной эксплуатации на полях и дорогах сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь, с трактором «Беларус-3522» получаем аналогичный диссонанс

планирования технического обслуживания по часам работы и израсходованному топливу (см. таблицу 2).

Например, при выполнении операции внесения органических удобрений (доза внесения 40 т/га, расстояние перевозки 1,5 км) годовой объем работы машинно-тракторного агрегата «Беларус-3522»+ПСС-25 составит  $W_{\text{сез}^{\text{Беларус-3522}^{\text{+ПСС-25}}}} = 76800 \text{ т}$ , расход топлива на весь объем работы –  $Q_{\text{Беларус-3522}^{\text{+ПСС-25}}} = 16896 \text{ кг}$ .

Перевооружение сельского хозяйства новой высокопроизводительной энергонасыщенной техникой привело к значительному усложнению конструкций тракторов, комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин с целью облегчения управления ими в процессе работы. Вместе с тем совершенствование эксплуатационной технологичности машин значительно увеличило трудоемкость их технического обслуживания, при большом количестве и низких значениях периодичности операций ТО.

Для исправления данной ситуации необходим научно обоснованный подход, качественное распределение операций технического обслуживания, проведение необходимых исследований и подтверждение на практике предлагаемого подхода к планово-предупредительной системе технического обслуживания. Для агрегатов и узлов трактора с увеличенной периодичностью обслуживания необходимы разработка и применение средств постоянного контроля их технического состояния.

**Выводы:** 1. Устранение отказов энергонасыщенной техники, вызванных усложнением конструкций, а также увеличением трудоемкости проведения ТО, при большом их количестве и низких значениях периодичности операций, может быть достигнуто научно обоснованным распределением операций технического обслуживания, проведением необходимых исследований и подтверждением на

практике предлагаемого подхода к планово-предупредительной системе технического обслуживания.

2. На кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий ведется исследовательская работа по совершенствованию планирования и организации технического обслуживания тракторов при сотрудничестве с Республиканским учебно-производственным центром в п. Боровляны в рамках реализации мероприятий по договору о сотрудничестве от 07.10. 2013 между учреждением образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» и производственным районным унитарным предприятием «Экспериментальная база имени Котовского» Узденского района.

3. Внедрение результатов исследования позволит снизить время простоя тракторов в напряженные периоды работ, что, в свою очередь, приведет к увеличению производительности техники и улучшит экономические показатели сельскохозяйственного предприятия.

#### **Список использованных источников**

1. БЕЛАРУС-3222/3522 : руководство по эксплуатации. – Мн.: РУП «Минский тракторный завод», 2010.– 377 с.

2. Непарко Т.А., Жданко Д.А. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных предприятиях: проблемы и решение // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск : БГАТУ, 2020.– С. 336-340.

3. Непарко, Т.А. Пути совершенствования технического обслуживания машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных предприятиях / Т.А. Непарко, Д.А. Жданко // Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі : матеріали III

Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Мелітополь, 01-26 листопада 2012 р. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021.– С. 546-549.

4. Тимошенко, В.Я. Совершенствование планирования и организации технического обслуживания тракторов сельскохозяйственных предприятий [Текст] / В.Я. Тимошенко, Д.А. Жданко, Е.С. Некрашевич // Агропанорама. – 2017. – № 1. – С. 36-39.

5. Диагностика и техническое обслуживание машин [Текст] / А.В. Новиков и др.; под ред. А.В. Новикова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 340 с.

6. Дунаев, А.В. Совершенствование нормативно-технической документации на техническое обслуживание машинно-тракторного парка [Текст] / А.В. Дунаев, И.Д. Гафуров, Н.У. Вахитов // Тракторы и сельхозмашины. 2014, № 8, С. 40–42.