

Полученные в результате исследования вибрации дизельного двигателя Deutz трактора «Беларус-3022ДЦ.1» данные являются теоретическими предпосылками для разработки методики виброакустического диагностирования дизельных двигателей.

Список использованной литературы

1. Ролич О.Ч., Тарасенко В.Е. Многоканальная интегрированная система виброакустической и тепловой диагностики дизельных двигателей. Агропанорама. – 2019. N 5. – С. 42-45.

2. Основы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие / В.Г. Коберниченко; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 150 с.

Summary. The data obtained as a result of studying the vibration of the Deutz diesel engine of the «Belarus-3022DC.1» tractor are theoretical prerequisites for the development of a technique for vibroacoustic diagnostics of diesel engines.

УДК 629.3

Жданко Д.А., кандидат технических наук, доцент;

Непарко Т.А., кандидат технических наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

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

Abstract. The article is devoted to the analysis of the problems of maintenance of the machine and tractor fleet in agricultural organizations (enterprises) of the Republic of Belarus.

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

Keywords. Key words: maintenance, standard, factor, fuel, control, machine and tractor fleet, repair and service base.

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].

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 работы 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 заводов-изготовителей. Не совсем корректно рекомендовать единую периодичность ТО для машин с резко различающимся техническим состоянием и различными условиями эксплуа-

тации. 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 представляют в часах работы единая для всех тракторов, однако 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 (таблица 1).

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

Машинно-тракторный агрегат	Нормативная годовая загрузка сельскохозяйственной машины	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

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 тракто-

Секция 1 – Технический сервис машин и оборудования

ров 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 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 800 часам работы машинно-тракторного агрегата на внесении органических удобрений		16 896
ТО-2 (1)	500	18564
ТО-1 (4)	625	23205
ТО-1 (5)	750	27846
ТО-1 (6)	875	32487
ТО-3 (1)	1000	37128
ТО-1 (7)	1125	41769
ТО-1 (8)	1250	46410
Расход топлива, соответствующий 1000 часам работы при минимальной производительности машинно-тракторных агрегатов		46830
ТО-1 (9)	1375	51051
ТО-2 (2)	1500	55692
Расход топлива, соответствующий 1000 часам работы при максимальной производительности машинно-тракторных агрегатов		57124
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:

$$W_{\text{сез.}^{\text{Беларус-3522}}+\text{ПСС-25}} = 96 \cdot 800 = 76800 \text{ т,}$$

где $W_{\text{ч}_i} = 96 \text{ т/ч}$ – часовая производительность агрегата; $T_{\text{г}_j} = 800 \text{ ч}$ – нормативная годовая загрузка прицепа, участвующего в производстве работ.

Расход топлива на весь объем работы составит:

$$Q_{\text{Беларус-3522}^*+ПСС-25} = 0,22 \cdot 76800 = 16896 \text{ кг,}$$

где $\Theta = 0,22 \text{ кг/т}$ – удельный расход топлива на внесение органических удобрений.

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 плано-предупредительной системе технического обслуживания. Для агрегатов и узлов трактора с увеличенной периодичностью обслуживания необходимы разработка и применение средств постоянного контроля их технического состояния.

Заключение

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 плано-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 использованной литературы

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.

Summary. The implementation of the research results will reduce the downtime of tractors during busy periods of work, which, in turn, will lead to an increase in the productivity of machinery and improve the economic performance of an agricultural enterprise.

УДК 631.3:658.5(075.8)

Рустамов Р.М., доктор технических наук, профессор;

Ибрагимов Д., докторант;

Анискович Г.И., кандидат технических наук, доцент

Наманганский инженерно-строительный институт,

г. Наманган, Республика Узбекистан

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЙ ОДНОКАНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Аннотация. Установлено, что в систему ФТС от неисправных зерноуборочных комбайнов поступает пуассоновский и стационарный поток требований; с ростом выработки комбайнов до 2000–2500 мото-часов и больше требуется дополнительная передвижная мастерская.

Abstract. It is installed that in system FTS from faulty grain harvest combine enters poisson and stationary flow of the requirements; with growing of