

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО- ТРАКТОРНОГО ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. Я. Тимошенко, канд. техн. наук, доцент, Г. Ф. Добыш, канд. техн. наук, доцент,
А. В. Новиков, канд. техн. наук, доцент, Д. А. Жданко, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

Рассмотрены вопросы по совершенствованию организации технического обслуживания машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия.

The issues that improve the organization of maintenance of machines and tractors agricultural enterprise are considered.

Введение

В период эксплуатации машины она подвергается естественному износу, следствием которого является ухудшение технико-экономических показателей ее использования. Для поддержания этих показателей в установленных пределах требуется управление ее техническим состоянием. Управление осуществляется реализацией целого ряда мероприятий, среди которых важнейшее место занимает периодическое техническое обслуживание (ТО) машин.

В СССР, в далеком 1986 году, пятью ведомствами была утверждена и принята «Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве» [1], явившаяся систематизирующим документом, содержащим основные концепции, положения и нормативы инженерного обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники и повышения уровня эффективности ее использования.

Эта система в Беларуси не была отменена и действует сегодня. На ее основе в 1986 году разработан ГОСТ 20793-86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание» [2]. В 2009 году этот ГОСТ был обновлен и издан с тем же названием под номером ГОСТ 20793-2009 [3] и продолжает действовать на территории стран СНГ, в том числе и в Беларуси. ГОСТ предусматривает, как планирование периодического технического обслуживания, так и интегральный учет наработки тракторов, как метод управления постановкой их на ТО, т.е. чтобы по истечении периодичности обслуживания трактора отправить его на очередное ТО.

Рекомендовалось также управлять постановкой тракторов на ТО с помощью талонов, жетонов или сервисных книжек. Надо признать, что не один из них в хозяйствах Беларуси не прижился. Там, где организации ТО уделялось и уделяется должное внимание, для интегрального учета применяется обычная запра-

вочная ведомость, в которой заправщиком фиксируется расход топлива нарастающим итогом, а мастером-наладчиком осуществляется ежедневный контроль количества заправленного топлива и определение времени постановки трактора на очередное ТО.

Тем, кто занимался или занимается организацией ТО, известно, что учет наработки тракторов нарастающим итогом – дело весьма трудоемкое, особенно в настоящее время, когда размеры среднего хозяйства по площади пашни превышают 4,5 тысячи гектаров, а количество тракторов в нем – 50 и более штук.

Основная часть

В настоящее время, в силу большой трудоемкости интегрального учета наработки тракторов и невозможности использовать ее для планирования работы пункта ТО, от него следует отказаться и ограничиться объективным планированием ТО. Под объективным планированием следует понимать такое планирование, при котором плановая наработка тракторов и ее распределение по месяцам года были бы близки к фактическим.

Разумеется, что даже при самом тщательном планировании будет иметь место расхождение между фактической и плановой наработкой тракторов. Однако оно не может быть значительным и повлиять на количество ТО и время их проведения. Кстати, ГОСТ 20793-2009 допускает расхождение между фактической и нормативной периодичностью проведения очередного ТО до $\pm 10\%$.

Органы Гостехнадзора, контролирующие состояние сельскохозяйственной техники предприятий, требуют от их инженерно-технической службы (ИТС) прежде всего наличия в хозяйстве план-графика ТО. Чаще всего, в силу наличия этого контроля, такой график в хозяйстве имеется, однако он везде нереальный и не используется для управления постановкой машин на ТО и по сути своей разрабатывается для

контролеров, так как на сегодняшний день отсутствуют методика, позволяющая разработать его в реальных условиях эксплуатации машин.

Дело в том, что в аграрно-технических учебных заведениях при изучении планово-предупредительной системы ТО и ремонта машин методика планирования ТО дается в непосредственной связи с графиками машиноиспользования, которые являются лучшим способом познания принципов этой системы, технологии выполнения механизированных работ и современных комплексов машин, но в реальности, на практике нигде не разрабатываются. Другие методы планирования ТО в этих учебных заведениях не рассматриваются.

Вопросам организации ТО, в т. ч. и его планированию службой Гостехнадзора, уделяется много внимания, однако оно сводится только к контролю наличия план-графиков ТО в хозяйствах.

По мнению авторов, для реального планирования ТО и разработки плана-графика ТО, как средства управления постановкой тракторов на ТО, необходима разработка соответствующей методики, которая позволяла бы обоснованно рассчитать исходные данные для планирования и заинтересовать тем самым механизаторов в бережном отношении к закрепленным за ними машинам.

Отправной исходной величиной при планировании ТО является планируемый трактору годовой объем работ, который можно определить из выражения [4, с.136], [6, с.170]

$$U_{\text{год}i} = T_{\text{год}i} \cdot W_{\text{э}mi} \cdot K_m, \quad (1)$$

где $T_{\text{год}i}$ – нормативная годовая загрузка трактора i -й марки, ч (табл. 1);

$W_{\text{э}mi}$ – эталонная часовая выработка трактора i -й марки, усл. эт. га (табл. 1);

K_m – коэффициент перевода трактора i -й марки в приведенные по сроку службы (табл. 2).

Из выражения 1 и данных таблиц 1 и 2 видно, что плановый годовой объем работ с увеличением

срока службы трактора ежегодно должен снижаться примерно на 5%.

Поэтому срок службы трактора обязательно следует учитывать при планировании ему годового объема работ, так как завышенный плановый объем работ по неотмененному положению [5] исключает заинтересованность механизаторов в экономии средств на ремонт и ТО и бережном отношении к вверенному ему трактору.

Если план-график ТО в принципе не может быть реальным, то планирование средств на ремонт и ТО машин в свое время было обязательным и повсеместным. Это делалось с целью заинтересовать механизатора в экономии средств на ремонт и ТО и снизить простои машин.

В соответствии с ранее принятыми нормативными документами [1], которые не отменены, а следовательно, должны действовать и сегодня, механизатор имел возможность получить до 40 % от суммы экономии средств на ремонте и ТО, но при одном условии – если выполнен запланированный годовой объем работ.

Однако объем работ планировался чаще всего от достигнутого, без учета срока службы трактора, как правило, в сторону его увеличения. Это вызывало равнодушие механизаторов к бережливости и вместо выполнения профилактических работ по поддержа-

Таблица 1. Нормативная годовая загрузка и эталонная часовая выработка тракторов

Марка трактора	Нормативная годовая загрузка, ч	Эталонная часовая выработка, усл.эт.га/ч
К-710	1000	2,7
Беларус 3022, Беларус 2522	1000	2,7
Беларус 1523	1000	1,56
Беларус 1221	1000	1,3
Беларус 820, 920 и др. кл.1,4	1300	0,8

Таблица 2. Коэффициенты перевода тракторов в приведенные по сроку службы

Новые тракторы до первого капремонта			Тракторы, проходившие первый капремонт			Тракторы, проходившие последующий капремонт		
срок службы с начала эксплуатации, лет	гусеничные	колесные	срок службы от первого капремонта, лет	гусеничные	колесные	срок службы от последующего капремонта, лет	гусеничные	колесные
2	0.90	0.90	2	0.70	0.80	2	0.40	0.45
3	0.80	0.85	3	0.65	0.75	3	0.35	0.40
4	0.75	0.80	4 и более	0.60	0.70	4 и более	0.30	0.35
5	0.70	0.75						
6 и более	0.65	0.70						

нию работоспособности и технической готовности машины выполнялись только работы по устранению неисправностей и замене дорогостоящих запчастей, которые, чаще всего не исчерпали свой ресурс.

При известном значении планируемого трактору годового объема механизированных работ количество номерных периодических ТО можно определить не прибегая к аналитическим зависимостям, используя таблицу шкалы периодичности (табл. 3).

Для этого на шкале (табл. 3) надо найти значение периодичности (усл. эт. га), соответствующее наработке трактора на начало планируемого года, и к этой цифре добавить планируемый трактору годовой объем работ в усл. эт. га. и подсчитать между двумя цифрами количество ТО-1, ТО-2 и ТО-3. Эти значения и будут тем количеством номерных ТО, которые надо будет провести за трактором в планируемом году.

Чтобы определить время (дату) проведения очередного ТО, за каждым трактором можно использовать сложившееся в Беларуси распределение объема механизированных тракторных работ по маркам тракторов и месяцам календарного года (табл. 4) или собрать эти данные за последние три года непосредственно в хозяйстве и представить их в виде таблицы 4.

Ввиду того, что при планировании годового объема работ учитывался срок службы тракторов, в результате чего он снижался для старых тракторов, объективным будет планировать затраты средств на ТО не на единицу объема тракторных работ (1 усл. эт. га.), а на час его нормативной годовой загрузки (1000 ч).

В силу того, что старый трактор потребует на свое содержание больше средств, чем новый, целесо-

образно это учесть при планировании этих средств.

По мнению авторов, такое планирование правильно будет осуществлять по формуле

$$S_{\text{тор}}^{\text{год } i} = T_{\text{зоди}} \frac{a_{\text{тор } i}}{100 \cdot \kappa_{\text{ср } i}} \cdot B_{\text{тр } i}, \quad (2)$$

где $a_{\text{тор } i}$ – норматив отчислений на ремонт и техническое обслуживание трактора i – ой марки, %;

$B_{\text{тр } i}$ – балансовая стоимость трактора i – ой марки, руб.

Таким образом, в зависимости от срока службы трактора с начала эксплуатации, на его ремонт и ТО ежегодно будут планироваться дифференцированные (справедливые) суммы затрат.

Учет же срока службы трактора и снижение в связи с этим планируемого ему годового объема работ позволит поставить механизаторов, работающих как на новых, так и на старых тракторах, в одинаковые условия и тем самым заинтересовать механизаторов, работающих на старых тракторах, в бережном отношении к ним и иметь реальную возможность получить за это соответствующее вознаграждение.

Те, кто непосредственно организует использование тракторов и поддержание их в готовности, должны помнить, что положение [5] предусматривает премирование их (бригадиров тракторных бригад и их помощников, мастеров-наладчиков) в размере 10 % от суммы экономии средств бригадой (подразделением), но при обязательном условии выполнения запланированного объема работ [4, с.180].

Таблица 3. Шкала периодичности технического обслуживания тракторов

Марка трактора	Периодичность ТО	Вид ТО	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-3	ТО-1	ТО-1	ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-1	ТО-3 / TP-1	
		№ТО	1	2	3	1	4	5	6	1	7	8	9	2	10	11	12	2
		Периодичность (моточас)	125	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000
Ед. изм.																		
К-701	375	Эт.га	375	750	1125	1500	1875	2250	2625	3000	3375	3750	4125	4500	4875	5250	2625	6000
БЕЛАРУС 2522	320	Эт.га	320	640	960	1280	1600	1920	2240	2560	2880	3200	3520	3840	4160	4480	4800	5120
БЕЛАРУС 1522	250	Эт.га	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000
БЕЛАРУС 1221	190	Эт.га	190	380	570	760	950	1140	1330	1520	1710	1900	2090	2280	2470	2660	2850	3040
БЕЛАРУС 1025	160	Эт.га	160	320	480	640	800	960	1120	1280	1440	1600	1760	1920	2080	2240	2400	2560
БЕЛАРУС 920	135	Эт.га	135	270	405	540	675	810	945	1080	1215	1350	1485	1620	1755	1890	2025	2160

Таблица 4. Сложившееся распределение объема механизированных работ по месяцам года, %

Класс тяги трактора	Янв.	Февр.	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
5,0	7	7	7	10	10	9	9	10	10	7	7	7
3,0	6	5	4	12	13	6	9	12	13	8	5	7
1,4	6	5	4	11	12	10	10	11	12	8	6	5
0,9	6	5	4	11	12	10	10	11	12	8	6	5
0,6	7	7	6	10	10	10	9	10	10	7	7	7

Заключение

Вопросы, затронутые в настоящей статье, имеют важнейшее значение для условий нашей республики, где тракторы сельхозпредприятий являются коммунальной собственностью, а работают на них наемные работники, которых надо заинтересовать в бережном отношении к вверенным им машинам и поставить в одинаковые условия работы, не зависящие от сроков службы тракторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве: ч. 1 / Госкомсельхозтехника СССР и др.; В. М. Кряжков

[и др.]. – Москва: ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.

2. ГОСТ 20793-86. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – Минск: Госстандарт, 1986.

3. ГОСТ 20793-2009. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – Минск: Госстандарт, 2009.

4. Добыш, Г. Ф. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка / Г. Ф. Добыш [и др.]. – Минск: Ураджай, 1987. – 286 с.; ил.

5. Положение №10 к приказу МСХ БССР от 31 мая 1978 г.

6. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства: учеб. пособие / А.В. Новиков [и др.]; под ред. А.В. Новикова. – Минск: БГАТУ, 2009. – 404 с.

УДК 62-791.2

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 11.02.2014

**ВИБРАЦИОННО-ЧАСТОТНЫЕ ДИНАМОМЕТРЫ
МАЛЫХ УСИЛИЙ**

С.А. Ворса, гл. специалист (ЗАО «Белзарубежстрой»)

Аннотация

В статье рассматривается принцип работы вибрационно-частотных динамометров, которые относятся к устройствам параметрически-частотного преобразования информации с распределенными механическими параметрами, предназначенным для измерения действующих сил с классом точности 0,1 и верхним пределом измерения 1000 Н.

The article considers the principle of operation of vibrating-frequency dynamometers which belong to devices of parametric-frequency transformation of information with the distributed mechanical parameters designed for measurement of force with 0,1 accuracy grade and with 1000 N top measurement limit.

Введение

Одним из рациональных методов измерения различных физических величин, отвечающих характерным требованиям работы автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в условиях сельскохозяйственного производства, является частотный метод измерения.

Точность воспроизведения эталона частоты является самой высокой среди всех эталонов известных физических величин. Современная измерительная техника позволяет измерять высокие частоты с относительной погрешностью до 10^{-11} . Это означает, что частота, примерно 10 МГц, может быть определена с ошибкой не более 0,0001 Гц. Следовательно, выходной сигнал частотного измерительного преобразователя без каких-либо затруднений может быть измерен именно с такой погрешностью.

В данной статье рассматривается вибрационно-частотный динамометр малых усилий классом точности – 0,1 (динамометр), измеряемая величина которого не превышает 1000 Н [1], что позволяет широко использовать его в различных весоизмерительных

устройствах применительно к условиям сельскохозяйственного производства.

Основная часть

Рассматриваемый динамометр относится к классу аналоговых, но в отличие от аналоговых динамометров с амплитудной модуляцией выходного сигнала, его выходной сигнал может быть преобразован в форму кода аналого-цифровым преобразователем типа частота – код с любой наперед заданной точностью. Динамометр представляет собой устройство параметрически-частотного преобразования информации с распределенными механическими параметрами и предназначен для измерения силы [2].

Ранее рассматривались динамометры [3-4], представляющие собой из-за конструктивных особенностей упругого элемента (рис. 1) динамометрами стержневого типа, чувствительность которых не позволяет с необходимой точностью измерять малые усилия. Поэтому был разработан динамометр, упругий элемент которого (рис. 2) позволяет с высокой степенью точности измерять малые усилия.

Рассмотрим конструкцию и принцип работы динамометра, общий вид которого изображен на рис. 3.