12. **Podinovskiy V. V.** Kolichestvennaya vazhnost' kriteriev // Avtomatika i telemekhanika. — 2000. — № 5. — pp. 110–123.

Материал поступил в редакцию 05.08.15.

Радько Сергей Григорьевич, *доктор экон. наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент»*
Тел. 8-903-124-22-69
E-mail: av146886@comtv.ru
Лысова Татьяна Михайловна, *аспирантка*
Тел. 8-915-033-33-19
E-mail: t.m.lisova@gmail.com

УДК 631.12:631.256

С. Л. НИКИТЧЕНКО, *канд. техн. наук, заведующий кафедрой*
Е. В. МОХИРЕВ, *старший преподаватель*
С. В. СМЫКОВ, *аспирант*
Азово-Черноморский инженерный институт
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет»

S. L. NIKITCHENKO, *PhD (Cand.Tech.Sci.), head of the department*
E. V. MOKHIREV, *senior lecturer*
S. V. SMYKOV, *postgraduate student*
Azovo-Chernomorsky Engineering Institute
Federal Public Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Don State Agricultural University"

ОБОСНОВАНИЕ БАЗЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

JUSTIFICATION OF BASE OF TECHNICAL SERVICE OF CARS FOR AGRICULTURAL PRODUCTION

Рассмотрена экономическая оценка вариантов организации технического обслуживания сельскохозяйственной техники в послегарантийный период эксплуатации. Предложено условие эффективности собственной материально-технической базы в сельскохозяйственном предприятии, которое позволяет сравнить затраты на фирменный сервис и дополнительные сервисные объекты предприятия, а также стоимость потерь урожая культур. Показана целесообразность наличия собственной сервисной базы в сельхозпредприятии.
Ключевые слова: *фирменный сервис, техническое обслуживание, материально-техническая база, пункт технического обслуживания.*

The economic assessment of options of the organization of maintenance of agricultural machinery during the post warranty period of operation is being considered. The condition of efficiency of own material base in the agricultural enterprise which allows to compare costs of firm service and additional service objects of the enterprise, and also cost of losses of a crop of cultures are being offered. Expediency of existence of own service base in agricultural enterprise is being reflected.
Key words: *firm quality service, maintenance, material-technical base, the post for the technical maintenance.*

Развитие фирменного технического сервиса сельскохозяйственной техники в России приводит к тому, что в гарантийный период эксплуатации машин их техническое обслуживание (ТО) и устранение неисправностей выполняют дилерские сервисные центры. В послегарантийный период эксплуатации владельцы машин могут самостоятельно выполнять их обслуживание и ремонт либо пользоваться услугами дилерских или независимых сервисных структур. Исследования авторов показывают, что в условиях Ростовской области одной из наиболее распространенных стратегий технического обслуживания отечественных машин в послегарантийный период является выполнение их номерных ТО силами сельхозпредприятий*. Реализация такой стратегии возможна при наличии у хозяйства собственной материально-технической базы (МТБ) и квалифицированных исполнителей сервисных работ. Альтернативой данной стратегии может быть вариант использования услуг фирменных сервисных центров по выполнению всех видов обслуживаний, кроме ежесменных обслуживаний (ЕТО) машин, которые владельцы выполняют самостоятельно.

Сервисные объекты для ЕТО и устранения мелких неисправностей машин должны быть в предприятии изначально с появлением сельскохозяйственной техники, поскольку фирменные службы не выполняют ежесменные обслуживания машин. Целесообразность вкладывания дополнительных средств на создание собственной материальной базы хозяйства для выполнения всех видов ТО машин определяется путем сравнения издержек, связанных с приобретением и содержанием сервисных объектов, содержанием штатных исполнителей сервисных работ, приобретением эксплуатационных материалов и потерь урожайности при самостоятельном обслуживании с затратами на фирменный технический сервис и потерями урожая от простоя машин при их обслуживании фирменной или дилерской службой. Авторами предлагается рассматривать абсолютные значения перечисленных затрат за период, равный сроку службы сервисных объектов — 10 лет.

В общем виде условие эффективности создания собственной МТБ сельскохозяйственного предприятия имеет вид

$$C_{МТБ} + C_{эм} + C_{м\text{-}н} + U_{пр} < C_{Ф} + C_{МТБ}^{ЕТО} + U_{пр}^{Ф}, \quad (1)$$

где $C_{МТБ}$ — затраты на приобретение и содержание сервисных объектов для выполнения всех видов ТО машин, р.; $C_{эм}$ — суммарные затраты на эксплуатационные материалы для выполнения всех видов ТО за срок службы МТБ, р.; $C_{м\text{-}н}$ — затраты на содержание мастеров-наладчиков за срок службы МТБ, р.; $U_{пр}$ — суммарная стоимость потерь урожайности культур из-за простоев машин при обслуживании силами хозяйств за срок службы МТБ, р.; $C_{Ф}$ — суммарная стоимость услуг фирменного технического сервиса при выполнении видов ТО машин за период, равный сроку службы объектов МТБ хозяйства, р.; $C_{МТБ}^{ЕТО}$ — затраты на приобретение и содержание объектов МТБ для выполнения ЕТО машин и устранения мелких отказов за период, р.; $U_{пр}^{Ф}$ — суммарная стоимость потерь урожайности культур из-за простоев машин и их транспортировки при обслуживании силами фирменных сервисных центров за рассматриваемый период, р.

В выражении (1) затраты $C_{МТБ}$ на приобретение и содержание сервисных объектов для выполнения всех видов ТО с устранением мелких отказов будут

$$C_{МТБ} = К_{МТБ} + C_{МТБ}^{ТР}, \quad (2)$$

где $К_{МТБ}$ — капитальные вложения в сервисные объекты для всех видов ТО, р.; $C_{МТБ}^{ТР}$ — суммарные затраты на текущий ремонт объектов МТБ за срок их службы, р.

В варианте МТБ только для ЕТО и устранения мелких отказов машин затраты $C_{МТБ}^{ЕТО}$, соответственно, будут

$$C_{МТБ}^{ЕТО} = К_{МТБ}^{ЕТО} + C_{МТБ}^{ТР\,ЕТО}. \quad (3)$$

Величина необходимых капитальных вложений $К_{МТБ}$ в сервисные объекты хозяйства для выполнения регламентных операций всех видов номерных ТО, а также обслуживания машин при хранении может быть определена выражением

$$К_{МТБ} = К_{МПТО} + C_{СПЗ} + C_{АТО} + C_{МЗ}, \quad (4)$$

где $К_{МПТО}$ — величина капитальных вложений в мастерскую стационарного пункта технического обслуживания машин, р.; $C_{СПЗ}$ — стоимость стационарного поста заправки машин, р.; $C_{АТО}$ —

*Никитченко С. Л., Смыков С. В. Совершенствование специализированного технического обслуживания техники в сельхозпредприятиях // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2014. — № 6. — С. 25–28.

стоимость передвижных агрегатов технического обслуживания и ремонта машин, р.; $С_{мз}$ — стоимость механизированных заправочных агрегатов для заправки машин топливом в полевых условиях, р.

Величина капитальных вложений $К^{ЕТО}_{МТБ}$ в сервисные объекты, предназначенные только для выполнения ежесменных обслуживаний и устранения мелких отказов машин, будет:

$$К^{ЕТО}_{МТБ} = К^{ЕТО}_{МПТО} + С_{СПЗ} + С_{МЗ}. \quad (5)$$

В табл. 1 показаны первичные и дополнительные затраты сельхозпредприятия на сервисную инфраструктуру для ТО машин.

Затраты $С^{ТР}_{МТБ}$ на ремонт и техническое обслуживание сервисных объектов предприятия за срок их службы определяются выражением

Таблица 1

Ориентировочная стоимость сервисных средств для ТО и устранения мелких отказов машин

Вид затрат	Наименование объекта	Стоимость, тыс. р.
Стоимость сервисных объектов для ЕТО машин (на 10...20 машин)		
$К^{ЕТО}_{МПТО}$	Оборудование и оснастка для ЕТО и мелких ремонтных работ. Мастерской ПТО нет.	60…80
$С_{СПЗ}$	Стационарный пост заправки (надземная пластиковая емкость 5...10 м³, колонка, маслозаправочная установка)	180...250
$С_{МЗ}$	Топливозаправщик на одноосном прицепе с трактором МТЗ-80 (вторичная продажа) или механизированный заправщик на автомобиле ГАЗ-3307 либо Газель-Next	438 + 300 = 738 1150
ИТОГО для ЕТО:		950…1070
Стоимость дополнительных сервисных объектов для номерных ТО		
$К_{МПТО}$	Каркасный ангар для мастерской пункта ТО (утепленный): 15´28 м (для СХП на 20 тракторов) 15´16 м (для крестьянского (фермерского) хозяйства на 5...10 тракторов)	 1800 1100
	Электротельфер	100
	Оборудование и оснастка для ТО-1, ТО-2 и ТО-3	200...250
$С_{АТО}$	Передвижные сервисные средства (варианты): - агрегат технического обслуживания АТО-9994; - прицепной агрегат для ТО и ремонта «ПАТОР» с трактором МТЗ-80 (вторичная продажа)	 1600 700+300 = 1000
ИТОГО дополнительных затрат:		2400... 3650
ВСЕГО:		3350... 4720

$$С^{ТР}_{МТБ} = T_С \times \frac{К_{МТБ} b}{100}, \quad (6)$$

где $T_С$ — срок службы сервисных объектов, лет; b — нормы отчислений на ТО и ремонт сервисных объектов, %.

Затраты $С_{м\text{-}н}$ на содержание одного мастера-наладчика или исполнителя работ в течение срока службы МТБ в сельскохозяйственном предприятии будут

$$С_{м\text{-}н} = 12 \cdot T_С К_И \left(ЗП + ПФС\right), \quad (7)$$

где ЗП — средний размер месячной заработной платы в отрасли для региона, р.; ПФС — отчисления в пенсионный фонд и на страхование, р.; $К_и$ — коэффициент, учитывающий инфляцию.

Месячные отчисления в пенсионный фонд на медицинское и социальное страхование определяются как сумма

$$ПФС = \frac{ЗП}{100} \times \left(P_{ПФ} + P_{МС} + P_{СС}\right), \quad (8)$$

где $P_{ПФ}$ = 22 %, $P_{МС}$ = 5,1 %, $P_{СС}$ = 2,9 % — процентные ставки отчислений, соответственно, в пенсионный фонд, на медицинское и социальное страхование.

Суммарная годовая стоимость плановых обслуживаний машины зависит от стоимости эксплуатационных материалов, годовой наработки машин и периодичности проведения регламентных ТО. По наблюдениям авторов в условиях Ростовской области за год тракторы и комбайны имеют наработку на проведение полного цикла плановых технических обслуживаний в соответствии с действующей планово-предупредительной системой ТО. Авторами

рассчитана стоимость эксплуатационных материалов при выполнении полного цикла технических обслуживаний различных машин за один год и за периоды (табл. 3).

Таблица 3

Стоимость эксплуатационных материалов при выполнении полного цикла номерных ТО некоторых машин (по состоянию на июнь 2015 года)

Марка машины	Стоимость материалов при ТО одной машины, р./машину				
	1 год	3 года	5 лет	7 лет	10 лет
Беларус-952	28 361	85 083	141 805	198 527	283 610
МТЗ-80.1	24 355	73 065	121 775	170 485	243 550
ХТЗ-17221	35 000	105 000	175 000	245 000	350 000
ACROS-530	21 649	64 947	108 245	151 543	216 490
СК-5М Нива	18 500	55 500	92 500	129 500	185 000

Если предприятие пользуется услугами фирменного или дилерского сервисного центра для выполнения номерных ТО машин, то суммарная стоимость услуг Сф при выполнении видов ТО машин за период ТС будет равна

$$C_Ф = T_C \sum_{1}^{n} C_Ф^i N^i, \quad (9)$$

где $C_Ф^i$ — стоимость услуг фирменного сервиса за год для одной машины *i*-й марки, р.; N_i — количество машин *i*-й марки в предприятии, обслуживаемых фирменным сервисным центром; *n* — количество марок машин в хозяйстве, обслуживаемых дилерами.

Величина затрат на фирменный или дилерский сервис $C_Ф^i$ за год для одной машины *i*-й марки складывается из стоимости проведения номерных обслуживаний и устранения отказов, а также транспортных расходов дилера. При устранении отказов различных групп сложности оплата сервисных работ осуществляется по тарифным планам дилеров, исходя из расценок за один нормо-час. Транспортные расходы, которые дилеры несут при переездах от сервисного центра до клиента, также закладываются в стоимость фирменных услуг и оплачиваются сельхозтоваропроизводителями.

Авторами рассчитана стоимость дилерских сервисных услуг за один год для машин конкретных марок в послегарантийный период при выполнении только лишь плановых ТО (табл. 4). В расчетах принималась средняя для области удаленность сельхозпредприятия от дилера — 100 км.

Таблица 4

Стоимость ТО при дилерском обслуживании для одной машины конкретной марки за период

Марка машины	Стоимость фирменного обслуживания машин за период при удалении 100 км, р./машину				
	1 год	3 года	5 лет	7 лет	10 лет
МТЗ-80/82.1; Беларус-952	69 200	207 600	346 000	484 400	692 000
Беларус-1221; 1523	98 200	294 600	491 000	687 400	982 000
ХТЗ-17221	83 710	251 130	418 550	585 970	837 100
К-700А	91 240	273 720	456 200	638 680	912 400
ACROS-530, 580, 590	71 300	213 900	356 500	499 100	713 000
ПАЛЕСЕ КЗС-1218	82 850	248 550	414 250	579 950	828 500
СК-5 Нива	61 800	185 400	309 000	432 600	618 000

Используя приведенные выше данные, сравним, насколько эффективны варианты дилерского обслуживания и самостоятельного выполнения ТО машин в послегарантийный период в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства (крестьянского (фермерского) хозяйства) и в более крупных сельхозпредприятиях. Затраты от потерь урожайности культур в обоих вариантах пока не учитывались.

Расчет показывает, что в крестьянском (фермерском) хозяйстве или подразделении предприятия, имеющем наиболее распространенные марки отечественных тракторов и комбайнов МТЗ-80.1, Беларус-952, ХТЗ-17221, ACROS и СК-5М общим количеством 10 машин, дополнительные капитальные вложения на каркасный ангар 15´16 м с оснасткой и затраты на содержание штатного мастера-наладчика за период 10 лет сравнимы со стоимостью дилерских услуг (рис. 1).

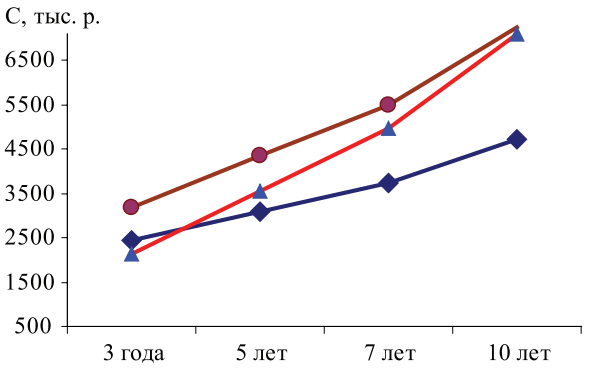


Рис. 1. **Сравнительный анализ вариантов обслуживания МТП для крестьянского (фермерского) хозяйства:**
— $С_{дто}$ — стоимость дилерских услуг;
— $С_{кфх\,1}$ — стоимость ТО в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства с мастером-наладчиком;
— $С_{кфх\,2}$ — стоимость ТО в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства без мастера-наладчика

Здесь при самостоятельном выполнении ТО владельцами машин все работы осуществляются в мастерской стационарного пункта без применения передвижных сервисных средств. Из рис. 1 видно, что если ТО машин выполняется не штатным мастером-наладчиком, а силами механизаторов, то дополнительные затраты на сервисную инфраструктуру крестьянского (фермерского) хозяйства окупаются примерно за четыре года. Однако здесь могут быть убытки предприятия от недостаточного качества сервисных работ.

Для подразделения сельскохозяйственного предприятия (СХП), имеющего парк машин из марок Беларус-952, Беларус-1523, К-700А и ACROS общим количеством 20 шт., сравнительный анализ вариантов ТО показан на рис. 2. Здесь ТО выполняются штатным мастером-наладчиком не только в стационарной мастерской (ангар 15´28 м с соответствующей оснасткой), но и в поле с помощью передвижного агрегата ПАТОР.

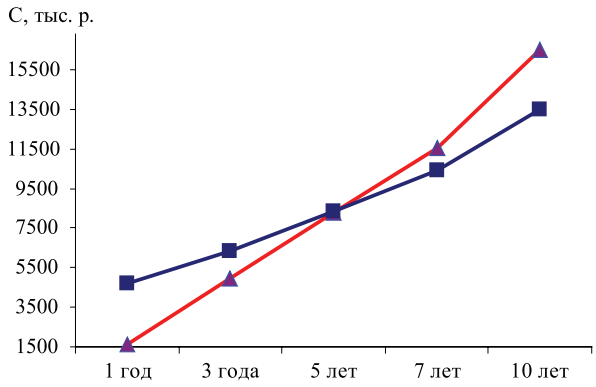


Рис. 2. **Сравнительный анализ вариантов обслуживания МТП сельхозпредприятия:**
— $С_{дто}$ — стоимость дилерских услуг;
— $С_{схп}$ — стоимость ТО в условиях СХП с мастером-наладчиком

Из рис. 2 видно, что дополнительные затраты предприятия окупаются за пять лет. Следует учесть, что фактический срок окупаемости капитальных вложений в сервисные объекты сельхозпредприятия может быть и меньше пяти лет, поскольку с помощью этих объектов можно будет устранять отказы машин, а также наличие собственной МТБ в предприятии позволит снизить потери урожая через снижение простоев машин в ожидании обслуживания дилерскими или другими сторонними структурами.

Проведенные исследования показывают, что даже в небольших предприятиях с парком самоходных машин 10...12 ед. в послегарантийный период их эксплуатации целесообразно иметь ангар со стационарным постом ТО с оснасткой для выполнения операций номерных обслуживаний, а также иметь в штате мастера-наладчика. При парке машин в 20 ед. эффективным является приобретение передвижного агрегата ТО типа ПАТОР на базе одноосного прицепа. Срок окупаемости данных объектов лежит в пределах 5...7 лет.

Материал поступил в редакцию 27.07.15.

Никитченко Сергей Леонидович, *канд. техн. наук, доцент,*
заведующий кафедрой «Технический сервис в АПК»
Тел. 8-919-892-55-62, e-mail: binom_a@rambler.ru
Мохирев Евгений Валерьевич, *старший преподаватель кафедры «Экономика и управление»*
Тел. 8-905-453-46-7, e-mail: mohirev@rambler.ru
Смыков Сергей Владимирович, *аспирант кафедры «Технический сервис в АПК»*
Тел. 8-928-148-12-39, e-mail: serg161rus@mail.ru