

4. Алушкин, Т.Е. Повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов путем применения топлива с модификатором: дис. ... канд. техн. наук 05.20.01; Томск, 2018. 157 с.

5. Модель определения эксплуатационных затрат машинно-тракторных агрегатов на посев с учетом продолжительности работ и размеров площадей / Старцев А.В., Алушкин Т.Е., Романов С.В., Сторожев И.И. // Тракторы и сельхозмашины. 2020. № 1. С. 82–87.

**Summary.** The fleet of agricultural tractors is quite diverse. It includes tractors from various manufacturers and traction classes. The advantage was gained by wheeled tractors of traction class 1,4, Minsk Tractor Plant. This trend has been going on for a long time. The widespread use of light wheeled tractors is explained by the small size of fields in the Tomsk region and unfavorable natural conditions.

УДК 631.3.004.67

**Круглый П.Е.**, кандидат технических наук, доцент;

**Мисун А.Л.**, кандидат технических наук, доцент;

**Василевский П.Н.**, старший преподаватель;

**Паулич А.В.**, инженер

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

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Аннотация.** Приведены некоторые аспекты интерактивного процесса проектирования программ технического сервиса сельскохозяйственной техники. Установлено, что основным интегральным показателем, характеризующим эффективность технического сервиса, является функционал, оценивающий такие свойства, как безопасность, безотказность, готовность и эффективность эксплуатации техники.

**Abstract.** Some aspects of the interactive process of designing programs for technical service of agricultural machinery are presented. It is established that the main integral indicator characterizing the effectiveness of technical service is a functional that evaluates such properties as safety, reliability, readiness and efficiency of equipment operation.

**Ключевые слова.** Интерактивный процесс, проектирование программ технического сервиса, интегральный показатель, эффективность технического сервиса.

**Keywords.** Interactive process, design of technical service programs, integral indicator, efficiency of technical service.

Интерактивный процесс проектирования программ технического сервиса предполагает достижение конкурентного преимущества предприятия сервиса. Обычно при решении этой задачи выделяют три основных способа.

Первый способ достижения конкурентного преимущества – более высокий уровень обслуживания клиентов – заключается в правильной разработке и реализации требований к процессам сервиса.

Второй способ – предоставление услуг с параметрами, лучшими, чем у аналогов, – тесно связан с первым способом и предусматривает проведение довольно сложных исследований. Это объясняется в основном двумя особенностями: 1) в реальной среде многие виды услуг (с организационных и технологических позиций) достаточно сложны и обладают множеством характеристик, которые часто невозможно сравнить между собой; 2) обычно нет полной ясности в том, какую индивидуальную характеристику услуги предпочтет клиент, т.е. неясно, как характеристика продукции трансформируется в ее конкурентное преимущество.

Третий способ предусматривает улучшение качества услуг. Здесь основным является определение как самих уровней качества, которые необходимо достигнуть, так и методов обеспечения, контроля и управления качеством. Этот способ заключается в достижении лучших значений функционалов  $\Phi_{эф}$  и  $\Phi_{св}$ .

Основным интегральным показателем, характеризующим эффективность технического сервиса, является функционал, оценивающий такие свойства, как безопасность и безотказность, готовность, эффективность эксплуатации техники

$$\Phi_{эф} = f(t_{ТО}, t_0, T_{ТО}, T_0, t_p, K_r, Y_c, \dots), \quad (1)$$

где  $t_{ТО}$  – периодичность ТО;  $t_0$  – наработка на отказ;  $T_{ТО}$  – время выполнения ТО;  $T_0$  – время устранения отказа;  $t_p$  – ресурс объекта сервиса (машины);  $K_r$  – требуемый уровень готовности;  $Y_c$  – требуемый уровень сервиса.

Другой важнейшей характеристикой технического сервиса является функционал стоимости владения

$$\Phi_{св} = f(C_a, C_{ТО}, C_p, C_{пр}, C_{кп}, \dots), \quad (2)$$

где  $C_a$  – стоимость приобретения машины;  $C_{ТО}$  – стоимость ТО;  $C_p$  – стоимость ремонта;  $C_{пр}$  – ущерб из-за простоев машины при выполнении ТО и ремонта;  $C_{кп}$  – стоимость компенсации ущерба из-за неустраняемых в эксплуатации изменений технического состояния, например, зазоров и люфтов в кинематических парах и силовых цепях, повышение расхода топлива, масла, снижение КПД и производительности и др.

Примерами характеристик качества технического сервиса с позиции системы обслуживания могут являться: доля продукции (услуг), признанной негодной или выполненной ниже установленных стандартов; уровень устранения недостатков; средняя длительность выполнения заказа; средняя наработка до отказа объекта сервиса (послеремонтная надежность); расходы на выполнение гарантийных обязательств; параметры методов обеспечения контроля и управления качеством (например, степень участия персонала, новизна производственных процессов) и др.

В создании конкурентного преимущества иногда дополнительно выделяют четвертый способ – разработку индивидуального бренд-имиджа. Этот способ является чисто маркетинговым и состоит обычно в анализе влияния конкуренции на имидж и оценке реакции клиентов на имидж.

Выбор оптимального объема сервисных продуктов, стратегии и тактики их внедрения – весьма сложная задача, уникальная для каждой системы обслуживания. В общем случае при расширении спектра сервисных предложений система обслуживания повышает свою привлекательность в глазах клиентов (маркетинговая составляющая деятельности) и повышает доходность (коммерческая составляющая деятельности). Здесь можно выделить два основных подхода системы обслуживания, которые желательно реализовывать параллельно: 1) увеличение клиентской базы; 2) предоставление новых услуг, за которые клиенты готовы платить.

Многие системы обслуживания отдадут предпочтение развитию клиентской базы (первый подход). С одной стороны, большее число клиентов открывает для системы обслуживания новые, нетривиальные источники доходов, а с другой – чем больше потенциальных потребителей в конкретном регионе, тем привлекательнее для системы обслуживания предоставление новых сервисных продуктов. Для системы, рассчитывающей на обслуживание небольшого числа потребителей, целесообразно сосредоточиваться на продвижении новых технологий услуг. Так как при этом неизбежно придется столкнуться с конкурентами, то для системы обслуживания имеет смысл остановиться на тех услугах, аналоги которых на рынке региона либо имеют невысокое качество, либо неполностью доступны для потребителей.

При выборе второго подхода развития (внедрение новых услуг с добавленной стоимостью) следует установить, с какой целью система обслуживания собирается их внедрять: для увеличения числа клиентов или для повышения степени их удовлетворенности. Так, технический сервис машин почти всегда нуждается в информационном наполнении, например, в части автоматизированного ведения «истории» всех выполненных воздействий по каждому объекту сервиса (машины) за весь его жизненный цикл.

Таким образом, руководство системы обслуживания должно критично оценить, возможно ли выполнение конкретной услуги с надлежащим качеством с помощью существующей инфраструктуры сервиса.

#### **Список использованной литературы**

1. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Кашко В.М. и др. Исследование и анализ потоков восстановления работоспособности технических систем. Изобретатель №8–9 (224–225), 2018. – С. 37–41.
2. Прикладная математика. Для инженеров и научных работников / А.И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
3. Технический сервис транспортных машин и оборудования / С.Ф. Головин. – М.: Альфа-М: ИНФРА, 2014. – 228 с.

**Summary.** Some aspects of the interactive process of designing programs for technical service of agricultural machinery are presented. It is established that the main integral indicator characterizing the effectiveness of technical service is a functional that evaluates such properties as safety, reliability, readiness and efficiency of equipment operation.

УДК 629.113

**Щурин К.В.**, доктор технических наук, профессор;  
**Карлюк А.П.**, ассистент

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

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ И КОЛИЧЕСТВА РЕЗЕРВНЫХ ЧАСТЕЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

**Аннотация.** При производстве, импорте и целевой эксплуатации транспортных и технологических мобильных машин возрастает значимость показателей их ремонтпригодности, с которой связаны другие показатели надежности, в первую очередь, безотказности и долговечности. Показатели ремонтной технологичности в большой степени зависят от назначенных в процессе проектирования номенклатуры и количества запасных частей, которые определяют параметры оптимизации основных технико-экономических показателей машины.

**Abstract.** In the production, import and use of transport and technological mobile machines, indicators of their maintainability, which are directly related to other reliability indicators, such as reliability and durability, are becoming increasingly important. Indicators of repair manufacturability largely depend on the choice and quantity of spare parts determined during the design process,