

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

Холмирзаев И.А., докторант

Наманган государственный технический университет,

г. Наманган, Республика Узбекистан

**ТЕХНИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ «ИЗГОТОВИТЕЛЬ МАШИН –
ИСПОЛНИТЕЛЬ ФИРМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС –
ПОТРЕБИТЕЛЬ ФИРМЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС»**

Аннотация. В статье приведены результаты разработки технических, технологических и экономических параметров системы изготовитель машин – исполнитель фирменного технического сервиса – потребитель фирменного технического сервиса (ФТС). Исследованиями установлено, что основным процессом системы является общий процесс управления состоянием системы фирма-изготовитель – потребитель, т.е. совокупность частных целенаправленных процессов по обеспечению управляемости параметрами подсистем фирмы изготовитель машины – исполнитель фирменного технического сервиса – потребитель фирменного технического сервиса. При этом для нормального функционирования системы производственные процессы ее подсистем должны быть управляемыми и обеспечении определенными ресурсами. Для выбора рациональных управляющих воздействий целесообразно использовать физические, математические и статические модели, на которых производится генерирования альтернатив решения изучаемой проблемы, их анализ, оценка и поиск наилучших решений.

Abstract. The article presents the results of developing the technical, technological, and economic parameters of the machine manufacturer-firm technical service provider-firm technical service consumer (FTS) system. Research has established that the main process of the system is the general process of managing the state of the firm-manufacturer-consumer system, i.e., a set of specific purposeful processes for ensuring the manageability of the parameters of the firm's subsystems machine manufacturer - executor of the firm's technical service - consumer of the firm's technical service. In this case, for the normal functioning of the system, the production processes of its subsystems must be managed and provided with certain resources. For the selection of rational control actions, it is advisable to use physical, mathematical, and static models on which the generation of alternative solutions to the problem under study, their analysis, evaluation, and search for the best solutions are carried out.

Ключевые слова: Фирменный технический сервис, нормативно-техническая документация, обслуживание, изготовитель, исполнитель, потребитель, вход, процесс, выход, обратная связь.

Keywords: Corporate technical service, normative and technical documentation, maintenance, manufacturer, executive, customer, inlet, process, outlet, feedback.

Разработка технических, технологических и экономических параметров системы «Изготовитель машин – исполнитель ФТС –

потребитель ФТС» для обеспечения исправного и работоспособного состояния тракторов и сельскохозяйственных машин.

В исследованиях использованы постановления правительства, направленные на улучшение обеспеченности техникой сельского хозяйства, разработку современной сельскохозяйственной техники и созданию системы оказания качественного технического сервиса, а также усовершенствованию данной системы; методы высшей математики, теории случайных процессов и математической статистики, методы оказания фирменного технического сервиса по заявкам, системного анализа и надёжности машин, математического и статистического моделирования, а также источники, посвященные повышению эффективности оказания ФТС современным сельскохозяйственным машинам.

Результаты обширных научных исследований зарубежных и отечественных авторов, многолетних испытаний и эксплуатации тракторов и сельхозмашин показывают, что обеспечение требуемой работоспособности и исправности сложной техники, т.е. комбайны, трактора, хлопкоуборочные машины и др. в период всего срока ее эксплуатации – сложная проблема с многоцелевыми задачами, не имеющими однозначного решения как в теоретическом, так и в прикладном аспектах. Методологической основой такого решения может быть только системный подход, т.е. рассмотрение фирмы-изготовителя машины (Ф), исполнителя ФТС (И) и потребителя ФТС (П) как звеньев единой системы, а не изолированно [4,5].

Основными параметрами системы ФИП, т.е. фирма – исполнитель – потребитель являются: вход, процесс, выход, обратная связь, ограничение.

На рисунке 1 представлена структурная схема действия системы «Фирма – исполнитель – потребитель». Входом системы служат компоненты векторов 1÷7 влияющие на формирование системы – это векторы управления системой.

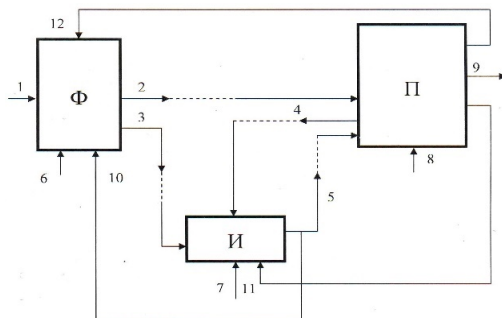


Рисунок 1 – Структурная схема действия системы «Фирма-исполнитель-потребитель»

Вектор 1 в общем случае характеризует потребности и требования сельского хозяйства на вид, количество и качество новой техники. Вид и

количество новой техники определяются в зависимости от обрабатываемого технологического материала, т.е. почва для плуга, зерно для комбайна, хлопчатник для хлопкоуборочной машины и др. и размеров посевных площадей, т.е. один хлопковой культиватор на 40 гектаров, один зерноуборочный комбайн «Доминатор-130» на 450 гектаров, одна хлопкоуборочная машина «Кейс-2022» на 150 гектаров и т.д. Качество новой техники оценивается требуемой системой агротехнических, энергетических, надежностных, эксплуатационно-технологических и экономических показателей, предусмотренных техническим заданием.

Вектор 2 – это сумма векторов фактических оценочных показателей новой техники: агротехнические, т.е. отклонение глубины пахоты, глубина заделки семян, поврежденность зерна в бункере комбайна, полнота сбора хлопка и др., энергетические, т.е. тяговая мощность, буксование движителей, эффективная мощность двигателя и др., надежностные, т.е. безотказность, долговечность, ремонтнопригодность, сохраняемость, эксплуатационно-технологические, т.е. производительность работы за 1 час сменного времени, удельный расход топлива, коэффициент надежности технологического процесса и др. и экономические, т.е. годовая экономия труда по эксплуатации машины, годовая экономия прямых эксплуатационных затрат и др.

Вектор 3 – характеризует показатели качества ремонтно-технологической документации, ремонтно-технологического оборудования, диагностических приборов, инструментов, запасных частей и комплектующих изделий, смазочных и ремонтных материалов, передаваемых непосредственно фирмой-изготовителем новой техники исполнителю ФТС.

Вектор 4 – это параметры состояния неисправности и неработоспособности машины потребителя ФТС до ремонтно-технологических воздействий, т.е. до ее сдачи исполнителю ФТС.

Вектор 5 – это параметры исправности и работоспособности машины после ремонтно-технологических воздействий, т.е. после ее выдачи исполнителем ФТС. При этом главным параметром является ресурс капитально отремонтированных машин, например, не менее 80 % от первоначального.

Вектор 6 – это параметры управления качеством изготовления новой техники, т.е. требуемые физико-механические свойства сырья и машиностроительных материалов, твердость и точность инструмента и оборудования, качество сборки и обкатки машины, квалификация рабочих и инженеров и др.

Вектор 7 – это параметры управления качеством выполнения комплекса работ по техническому обслуживанию и ремонту техники, т.е. точность диагностики, проверки, крепления, регулировки, качества смазки узлов и механизмов, также уровень квалификации технологов и ремонтников.

Вектор 8 – это параметры управления качеством выполнения механизированных работ. В частности, параметры подготовленного агрофона полей, рациональная структура машинно-тракторных агрегатов (МТА), параметры регулировки настроечных величин МТА, т.е. зазоры, углы, давление и т.д., режимы работы МТА, т.е. рабочая скорость передвижения,

ширина захвата, технологические и скоростные параметры рабочих органов и др., уровень квалификации механизаторов и инженерно-технических работников по эксплуатации машин, качества хранения техники.

Основным процессом системы является общий процесс управления состоянием системы ФИП, т.е. совокупность частных целенаправленных процессов по обеспечению управляемости параметрами подсистем ФИП.

За выход системы приняты составляющие вектора 9, т.е. экономические показатели деятельности потребителя ФТС.

Необходимо отметить, что векторы, определяющие механизм взаимодействия подсистем ФИП, имеют не только технические и технологические характеристики, но и экономические характеристики и показатели.

В таблице 1 приведены экономические характеристики и показатели векторов ФИП.

Таблица 1 – Экономические характеристики и показатели векторов системы ФИП

Вектор 1 – Требования потребителя на вид, количество и качество новой техники: приемлемая балансовая стоимость, большой срок службы, универсальность, комбинированность, высокая производительность новой техники.
Вектор 2 – Оценочные показатели новой техники, выявленные в процессе Государственных испытаний: удельная экономия текущих затрат, годовая экономия, степень снижения эксплуатационных затрат; показатель трудоемкости, высвобождения рабочей силы; производительность новой техники за час чистого и сменного времени работы, годовая выработка машины, коэффициент использования времени смены; удельные капитальные затраты и дополнительные капиталовложения на единицу работы, фактический коэффициент эффективности капиталовложений и срок окупаемости затрат.
Вектор 3 – Показатели эффективности ремонтно-технологического оборудования: стоимость, производительность и точность передвижных и стационарных средств технического обслуживания и оборудований для диагностирования.
Вектор 4 – Параметры состояния техники потребителя, ремонтный фонд: фактический срок эксплуатации машины до капитального ремонта, уровень комплектности неисправной машины
Вектор 5 – Показатели качества техники после ремонта и технического обслуживания: снижение затрат потребителя на ремонт, расход запасных частей, горюче-смазочных и ремонтных материалов, увеличение средней наработки на отказ и до капитального ремонта, срок службы техники до списания.
Вектор 9 – Экономические показатели потребителя: степень снижения трудных затрат в производстве продукции, рост производительности труда, снижение прямых эксплуатационных затрат, сроки окупаемости капиталовложений на внедрение новой техники.

Обратная связь системы, определяемая векторами 10, 11 и 12, предназначена для обеспечения соответствия между реальными и базовыми показателями исправности и работоспособности машины (вектор 10) и экономики потребителя ФТС (векторы 11 и 12) путем управления составляющих векторов 6, 7 и 8. Обратная связь между подсистемами ФИП может быть представлена также в виде информации, например, о степени

ремонтнопригодности новой техники ($\Phi \Rightarrow И$), порядке использования ремонтного оборудования ($\Phi \Rightarrow И$), качестве отремонтированной техники.

($П \Rightarrow И$), или ремонтном фонде ($И \Rightarrow П$) правилах эксплуатации новой техники ($\Phi \Rightarrow П$), и ее конструктивных недостатках ($П \Rightarrow \Phi$).

Ограничения системы могут быть В качестве критериев оценки эффективности функционирования системы ФИП могут быть приняты: степень снижения трудовых затрат $\Delta З$ на производство продукции и прирост $\Delta П$ производительности труда потребителя ФТС в результате использования новой или отремонтированной техники сформированы из ограничений, накладываемых, по нормативным документам на агротехнические ($\Delta А$) энергетические ($\Delta ЭН$), надежностные ($\Delta Н$), эксплуатационно-технологические ($\Delta ЭТ$) и экономические ($\Delta Э$) показатели машины. Например, для нового ($\Phi \Rightarrow П$) или отремонтированного ($И \Rightarrow П$) зерноуборочного комбайна $\Delta А$: потери зерна $\leq 1,5\%$ и $\Delta ЭТ$: коэффициент надежности технологического процесса $\geq 0,98$. Необходимо отметить, что для нормального функционирования ситемы ФИП производственные процессы ее подсистем Φ , $И$ и $П$ должны быть управляемыми и обеспечены определенными ресурсами управления. Для системы ФИП в качестве ресурсов управления могут быть использованы конкретные технические, технологические и экономические решения.

В таблице 2 приведены некоторые ресурсы управления составляющих системы ФИП.

Таблица 2 – Некоторые ресурсы управления составляющих системы ФИП эффективности ФТС сельхозмашин в Узбекистане

Ресурсы управления подсистемы Φ
Оптимизация физико-механических показателей сырья и машино-строительных материалов; вида, количества и показателей точности работы инструмента и машиностроительного оборудования; производственных процессов сборки и режимов обкатки новой техники; состава конструкторов, рабочих, технологов и инженерно-технических работников; технологических процессов проектирования и изготовления новой техники с целью обеспечения требуемых показателей исправности и работоспособности.
Ресурсы управления подсистемы $И$
Оптимальный учет вида и площади возделываемых потребителем сельскохозяйственных культур, длительности и частоты агротехнических приемов, количества и состава МТП; составление оптимальных планграфиков технического обслуживания и ремонта техники; предупредительные ремонтно-обслуживающие воздействия; оптимизация технологических процессов предремонтной диагностики неисправных машин; оптимальных остаточный ресурс составных частей машин; полное использование производственной мощности ремонтно-обслуживающей базы; соблюдение всех требований технологии ремонта и технического обслуживания; полный учет всех рекламаций потребителей техники.
Ресурсы управления подсистемы $П$
Оптимизация состава МТП в зависимости от вида и площади возделываемых культур; оптимальная эксплуатация выбранного МТП; широкое использование универсальных, комбинированных и широкозахватных машин; оптимальный расход запасных частей, горюче-смазочных и ремонтных материалов.

Для выбора рациональных управляющих воздействий на ФИП необходимы рассмотрение и оценка множества вариантов взаимодействий между элементами системы ($\Phi \Leftrightarrow И, И \Leftrightarrow П, \Phi \Leftrightarrow П$). Поэтому целесообразно использовать физические, математические и статистические модели, на которых производится генерирование альтернатив решения изучаемой проблемы, их анализ, оценка и поиск наилучших решений.

Таким образом, разработанные технические, технологические и экономические основы создания рациональной модели системы ФИП являются научной базой для выполнения научных исследований по поиску повышения

Список использованной литературы

1. Даки Н.В. Организация сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники фирмами-изготовителями// М.: Агропромиздат. – 1990. – Вып 5. – С. 63–69.
2. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. /В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов и др. – М.: Колос, 2003. – 253 с.
3. Технический сервис в сельском хозяйстве/ П.А. Андреев, А.Э. Северный, В.И. Черноиванов и др. – М.: Колос, 1993. – 48 с.
4. Черноиванов В. И. Состояние и перспективы технического сервиса в АПК Российской Федерации. – М.: ГОСНИТИ, 1993. – 67 с.
5. Попов Ю. М., Гаркуша В.А. Экономические основы фирменного обслуживания техники// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М.: 1990. – № 9. – С. 36–38.

Summary. After the carried out researches it was found that, the general process of managing the status of «*Company producer – customer of the Corporate technical service*» system (CTS) is the main process of the system; i.e. combination of private goal-oriented processes for providing the manageability over the company subsystems parameters, the machines manufacturer – the executive of corporate technical service – the customer of corporate technical service. Meanwhile in effort to get normal functioning the system the production processes of its subsystems must be manageable and provided with a certain resources.

In a purpose to select rational managing influences it is task-oriented to apply the physico, mathematical and statistical models to which generating the alternatives of solutions for problem studying, its analysis, evaluation and the best solutions searching are being implemented.

УДК 621.78: 631.363.7.033

Анискович Г.И., кандидат технических наук, доцент;

Мисько В.Г., старший преподаватель;

Шевчук М.А., ассистент

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

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ ЗАКАЛКИ ПРИ УПРОЧНЕНИИ НОЖЕЙ ШНЕКА КОРМОСМЕСИТЕЛЯ-РАЗДАТЧИКА

Аннотация. В настоящей статье рассматривается применение технологии импульсного закалочного охлаждения потоком воды для упрочнения ножей шнека