

ЛИТЕРАТУРА

1. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в АПК: Монография/ В.П. Миклуш. – Мин.: БГАТУ, 2004. – 296 с.
2. Черноиванов, В.И. и др. Проблемы технического сервиса в АПК России/ А.Э. Северный, М.Е. Кричевский, А.С. Гальперин, В.Н. Лосев и др. – М.: ГОСНИТИ, 2000. – 310 с.
3. Организация и функционирование рыночной системы технического агросервиса/ В.Г. Гусаков [и др.]. – Мин.: Институт экономики НАН Беларусь, 2007. – 192 с.

Аннотация

Проблемы развития и совершенствования системы технического сервиса в АПК Республики Беларусь

В статье изложены состояние и основные проблемы, стоящие перед ремонтно-обслуживающим производством на современном этапе развития сельского хозяйства Республики Беларусь. Определены стратегические направления его совершенствования и создания эффективной рыночной системы технического сервиса в АПК.

Abstract

Problems of development and improvement of the technical services in the agro-industrial complex of the Republic of Belarus

In the article the condition and the basic problems are stated, facing is repair-production of services at the present stage of development of an agriculture of the Republic of Belarus. Strategic directions of its perfection and creation of effective market system of technical service in agrarian and industrial complex are certain.

УДК 658.51:631.172

ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ФИРМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Сидорчук А.В., д.т.н., профессор

Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства», г. Киев, Украина

Войтюк В.Д., к.т.н., доцент

Национальный аграрный университет, г. Киев, Украина

Фирменное техническое обслуживание энергетических тракторов, как известно, заключается в том, что после продажи машины ее техническое обслуживание на протяжении гарантийного периода выполняется силами завода-изготовителя. Все выявленные в этот период технические неисправности машины устраняются за счет завода. В послегарантийный период техническое обслуживание (ТО) машины может производиться силами завода-изготовителя либо на станциях (мастерских), наделенных функциями завода-изготовителя. В этом случае завод-изготовитель гарантирует лишь наличие запасных частей к машинам, что им выпускаются (выпускались). Наличие запасных частей должно

быть гарантировано не только во время выпуска машин, но и на протяжении определенного срока после снятия их с производства.

Таким образом, на протяжении жизненного цикла той или иной машины завод-изготовитель должен решить организационно-технические задачи по выполнению плановых технических обслуживаний и устраниению отказов в гарантийный период. Кроме того, им обслуживаются изготовленные машины, используемые в послегарантийный период эксплуатации. Количество машин в послегарантийный период эксплуатации, поступающих на ТО в фирменные центры, предопределяется качеством и стоимостью выполнения ими ТО. В этих заказах экономически заинтересованы заводы-изготовители и их технические центры. В то же время количество заказов на выполнение ТО зависит от стратегии их выполнения, которая экономически предопределяется структурно-функциональным совершенством производственной системы фирменного ТО, а также технологическими особенностями выполнения с помощью энергонасыщенных машин механизированных сельскохозяйственных процессов. От структурно-функционального совершенства производственной системы ТО также зависит качество и стоимость ТО.

Структурно-функциональное обоснование любой производственной системы базируется на принципах и концепции системотехники, учитывает организационно-технологические особенности данной отрасли производства. Для системы фирменного ТО структурно-функциональное построение также зависит от организационно-технологических режимов использования техники [1]. Для этой системы научно-методические основы такого обоснования, к сожалению, еще не разработаны в полной мере.

Система ТО включает ежедневное ТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, устранение отказов [1]. Их периодичность устанавливается на основе анализа изменения технического состояния машин в процессе их использования. Затраты на выполнение обслуживающих воздействий можно разделить на такие составляющие: затраты на выполнение технологического процесса; транспортные затраты; потери сельскохозяйственных предприятий от того, что машины изымаются из сферы эксплуатации. Удельные затраты средств на выполнение технологического процесса состоят из затрат труда исполнителей (Z_T) затрат на технологические материалы и запасные части (Z_M), затрат электроэнергии (Z_E), затрат овеществленного труда и энергии в ремонтно-технологическом оборудовании (Z_O), затрат на создание надлежащих условий труда (Z_H), а также накладных затрат (Z_N):

$$Z_{\text{TEХ}} = Z_T + Z_M + Z_E + Z_O + Z_H + Z_N. \quad (1)$$

Не прибегая к детальному анализу составляющих затрат (1), отметим, что они являются разными относительно содержания ТО отдельных машин. Кроме этого, составляющие удельных затрат средств Z_O , Z_H и Z_N зависят от интенсивности использования соответственно технологического оборудования и производственных помещений, которые определяются спросом на ТО и структурным совершенством системы. С увеличением годовой программы (M_o) ТО определенной структурной составляющей системы эти затраты будут уменьшаться. Что касается удельных затрат Z_T , Z_M и Z_E , то они не зависят от производственной программы, а определяются сложностью выполнения того или иного заказа. В связи с этим удельные затраты средств ($Z_{\text{TEХ}}$) на выполнение технологического процесса с увеличением производственной программы (M_o) будут уменьшаться. Однако это уменьшение будет происходить до определенного значения (M_{or}), которое определяется пропускной способностью (r -ой) структурной составляющей системы. Если $M_o \geq M_{or}$, то система ТО не будет успевать обслуживать заказы, поэтому она должна структурно изменяться – добавляются дополнительные посты для обслуживания, исполнители и оборудование. Эти изменения будут сопровождаться увеличением удельных затрат средств на выполнение технологического процесса [1].

Потребность в дополнительных постах, исполнителях и оборудовании обслуживающих центров (станций) определяется на основании согласования их производственной программы M_o , производственной мощности M_e и спроса Λ . Производственная мощность M_e – это максимальная производственная программа M_o , которая при заданной структуре сервисной составляющей системы может быть выполненной в течение года. Производственная программа M_o – это часть (Λ) регионального спроса (Λ_p), что планируется выполнить этим обслуживающим центром.

Для согласования производственной программы M_o со спросом Λ , кроме удельных затрат средств на выполнение технологического процесса $Z_{\text{тех}}$, рассматривают удельные транспортные затраты ($Z_{\text{тп}}$), а также удельные потери (B) сельскохозяйственных предприятий от простоя техники на обслуживании. Производственная программа M_o считается согласованной со спросом Λ в том случае, если удельные суммарные затраты и потери сельскохозяйственных предприятий будут минимальными:

$$(M_o \leftrightarrow \Lambda) = f(Z_{\text{тех}} + Z_{\text{тп}} + B) \rightarrow \min. \quad (2)$$

Анализируя спрос Λ на выполнение ТО энергонасыщенной сельскохозяйственной техники, приходим к выводу, что в связи с реформированием АПК, в Украине ежегодно изменяется структура сельскохозяйственных предприятий, а также их машинно-тракторный парк (МТП). Это не позволяет однозначно решить задачу относительно согласования производственной программы и спроса на обслуживание, который ежегодно изменяется. Эти изменения регионально предопределяются структурными изменениями сельскохозяйственных предприятий, объемами закупки ими разномарочной энергонасыщенной сельскохозяйственной техники, внедрением новых технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Учитывая эти изменения, согласование между M_o и Λ можно достичь лишь на незначительный период времени (t_y), после которого следует корректировать структурно-функциональное построение системы. Такое корректирование достигается обслуживанием количества структурных составляющих системы или же зоны ее действия.

К структурным составным системам ТО относятся: 1) стационарные посты ТО; 2) передвижные агрегаты ТО; 3) передвижные реммашерские; 4) технологическое оборудование для выполнения ТО и текущих ремонтов (в том числе для диагностики энергонасыщенной сельскохозяйственной техники); 5) склады с запасными частями и ремонтными материалами; 6) площадки, гаражи, поднавесы для хранения передвижных агрегатов ТО в реммашерских; 7) исполнители обслуживающе-ремонтных воздействий.

Количественное значение (N_{cr}) каждой s -й структурной составляющей системы ТО обозначается соответствующей производственной программой (M_{or}), которая является составляющей общей программы M_o . При стационарности потока требований на выполнение ТО и известного значения M_{or} расчет N_{cr} выполняется по известной формуле

$$N_{cr} = M_{or} \cdot Q_s / D_r, \quad (3)$$

где Q_r – длительность выполнения r -го вида работ с ТО при помощи соответствующего технологического оборудования, ч; D – годовой фонд времени работы r -го оборудования, ч.

При нестационарности потока требований на выполнение ТО такой расчёт является упрощенным и не позволяет определить потери сельскохозяйственных предприятий от простоев тракторов и комбайнов как непосредственно на ТО, так и в очереди на их выполнение. Поэтому для определения N_{cr} используется статистическое имитационное моделирование работы соответствующей производственной составляющей. Изменяя N_{cr} и оценивая характеристический показатель E_{cr} её функционирования, определяют такое значение N_{cr} , при котором этот показатель приобретает экстремальное значение.

Таким образом, объективно существуют такие закономерности: 1) с увеличением разницы между M и M_{cr} , себестоимость ТО энергонасыщенной сельскохозяйственной техники будет возрастать; 2) с увеличением годовой программы M_o удельные затраты средств

на выполнение технологического процесса будут уменьшаться, а удельные транспортные затраты будут возрастать; 3) удельные потери от простоев техники на обслуживании будут минимальными при условии обслуживания её в период неинтенсивного использования в механизированных сельскохозяйственных процессах.

Количественное определение этих закономерностей возможно или на основе показателей функционирования реальных систем ТО или же благодаря созданию их моделей и определения результатов функционирования виртуальных систем. При условии, если реальные системы ТО развиваются, вариант определения упомянутых закономерностей на основе статистического имитационного моделирования виртуальных систем является предпочтительным.

Моделирование виртуальных систем ТО возможно при заданном структурно – функциональном её построении, известном (заданном) спросе на выполнение обслуживающе-ремонтных воздействий, а также характеристик его изменения в течение календарного года. Спрос на ТО рассчитывается статистически на основе данных о годовой (сезонной) наработке техники, структуры системы обслуживающе-ремонтных воздействий, а также периодичности их выполнения. Что касается прогнозирования закономерностей календарной неравномерности поступления техники на обслуживание, то можно утверждать, что при сезонном характере её использования, а также неукоснительном соблюдении периодичности выполнения обслуживающе-ремонтных воздействий, спрос на ТО должен увеличиваться в период (сезон) интенсивного использования техники в механизированных сельскохозяйственных процессах.

Однако на практике пользователи техники с целью минимизации риска потерь в сельскохозяйственном производстве из-за изъятия техники из сферы использования и пребывания её в сфере технического обслуживания, не соблюдают регламентированной периодичности и, как правило, планируют заблаговременное выполнение ТО. Такая стратегия выполнения ТО является причиной недоиспользования технического ресурса энергонасыщенной техники, а также увеличения потока спроса на ТО в период неинтенсивного её использования, увеличения общего годового спроса. Календарная неравномерность спроса обслуживает потребность резервирования производственных мощностей системы ТО, а, следовательно, затрат ($Z_{\text{от}}$) овеществленного труда и энергии в ремонтно-технологическое оборудование, что увеличивает себестоимость выполнения обслуживающе-ремонтных воздействий. Недоиспользование технического ресурса вызывает увеличение числа ТО за жизненный цикл энергонасыщенной техники, что является причиной дополнительных затрат пользователями.

Таким образом, в связи с сезонностью сельскохозяйственных работ энергонасыщенная техника используется неравномерно, объективно предопределяет календарную неравномерность потока заказов (спрос) на выполнение обслуживающе-ремонтных воздействий. Желание пользователей предупредить остановки её в период выполнения сельскохозяйственных работ предопределяет или заблаговременное, или же запоздалое выполнение нужных ремонтно-обслуживающих воздействий, что предопределяет уменьшение технического ресурса этих машин. В обоих случаях это является причиной увеличения затрат средств пользователей на их техническую эксплуатацию. Кроме того, резервирование мощностей систем ТО объективно способствует увеличению себестоимости выполнения ремонтно-обслуживающих воздействий.

Рассматривая условия объективного возникновения спроса на выполнение обслуживающе-ремонтных воздействий в тот или иной календарный период времени, приходим к выводу, что сельскохозяйственные предприятия будут нести убытки из-за остановок механизированных сельскохозяйственных процессов. Их можно свести до минимального значения при следующих условиях: 1) наличия резерва энергонасыщенной техники у сельскохозяйственных предприятий; 2) наличия этой техники в системе ТО, которая предос-

тавляется напрокат пользователям (сельхозпредприятиям) взамен на технику, поступившую на ТО. Резервирование парка техники у сельскохозяйственных предприятий предопределяет дополнительные затраты средств на производство сельскохозяйственной продукции. Наличие техники в системе ТО и предоставление ее напрокат сельскохозяйственным предприятиям требует также дополнительных затрат средств, которые должны оплачиваться пользователями. Иными словами, если бы предприятия обслуживали энергонасыщенную технику на основании единственного критерия – полного использования технического ресурса машин, то они вынуждены были бы нести затраты на резервирование техники (или в сфере использования, или в сфере ТО) или же потери урожая из-за несвоевременности выполнения механизированных сельскохозяйственных процессов.

Таким образом, видим, что выбор стратегии выполнения ТО энергонасыщенной (ρ -й) сельскохозяйственной техники сельскохозяйственными предприятиями определяется на основании поиска компромиссного решения:

$$S_{\rho}^{left} \leftarrow f(R_{\rho}, Z_{\rho}^B, Z_{\rho}^O, \Delta t_{\rho}, \Delta M_{\rho}), \quad (4)$$

где R_{ρ} – оценка удельных потерь от недоиспользования технического ресурса, руб/ед; Z_{ρ}^B , Z_{ρ}^O – соответственно оценки удельных затрат средств на резервирование ρ -й техники в сферах ее использования и ТО, руб/ед; Δt_{ρ} – оценка удельных потерь от несвоевременности выполнения механизированных сельскохозяйственных процессов, руб/ед; ΔM_{ρ} – оценка удельных затрат средств на резервирование мощности центра ТО.

Составляющие зависимости (4) относятся как к сфере ТО, так и к сфере эксплуатации, поэтому оценки удельных затрат средств следует определять в обеих сферах. Очевидно, что для определения этих затрат (потерь и затрат) в сфере эксплуатации также нужно разработать соответствующие научно-методические подходы, которые базировались бы на принципах системотехники и статистическом имитационном моделировании механизированных сельскохозяйственных процессов. Не останавливая внимание на этих вопросах, заметим, что в условиях недостаточной технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий Украины сегодня вести разговор о резервировании техники если и приходится, то ставка должна делаться на резервировании техники фирменными центрами ТО.

Согласование взаимодействия между упомянутыми сферами в рыночных условиях достигается на основе гарантированных обязательств сторон. Сельскохозяйственные предприятия обязуются обслуживать технику на том или ином фирменном центре, а сервисный центр – качественно и своевременно выполнять ТО (в том числе давать технику напрокат). Для осуществления эффективного взаимодействия между этими сферами сегодня в Украине имеется соответствующая правовая база. К сожалению, нормативы потерь сельскохозяйственных предприятий из-за простоев техники на обслуживании и ремонте еще не утверждены Кабинетом Министров. Одной из причин такого состояния дел является недостаточная обоснованность этих нормативов, которая, как уже отмечалось, возможна лишь на основе статистического имитационного моделирования механизированных сельскохозяйственных процессов.

ВЫВОДЫ

1. Обоснование стратегии выполнения ТО энергонасыщенной сельскохозяйственной техники требует раскрытия составляющих удельных затрат средств на выполнение ТО и на этой основе определения влияния структурно-функционального построения соответствующей системы на эффективность ее функционирования.

2. Для обоснования стратегии выполнения фирменного ТО следует использовать методы (принципы) системотехники и статистическое имитационное моделирование двух

систем (сфер) – ТО и использования техники в механизированных сельскохозяйственных процессах.

3. Достижение эффективного взаимодействия между сферами ТО и использования техники возможно на основе выполнения ими гарантийных обязательств, систему которых в Украине требуется совершенствовать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидорчук О.В., Сенчук С.Р. Наукові основи інженерного менеджменту технічного сервісу рільництва. Монографія. – Львів: Львівський ДАУ, 2001. – 172 с.
2. Сидорчук, О.В. Інженерія машинних систем. Монографія. – Київ: ННЦ «ІМЕСГ», 2007. – 263 с.
3. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Системотехника. – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.

Аннотация

Обоснование стратегии фирменного технического обслуживания энергонасыщенных тракторов

Раскрыты научно-методические основы формирования стратегии фирменного технического обслуживания энергонасыщенной сельскохозяйственной техники. Рассмотрено влияние структурно-функционального построения системы технического обслуживания на себестоимость фирменного сервиса. Обозначены условия эффективного взаимодействия между сферами эксплуатации и сервиса.

Abstract

Rationale for maintenance of the corporate strategy of power tractors

The scientific-methodical principles of forming of strategy of manufacturer's maintenance of high energy agricultural machinery are disclosed. Influence of structural-functional construction of the system of technical service on the first cost of firm service is considered. The terms of effective co-operation between the spheres of use and service are given.

УДК 621.81.004.67(035)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Иванов В.П., д.т.н., профессор; **Вигерина Т.В.**, аспирант
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь

Состояние ремонтного производства. Нынешнее состояние ремонтного производства Беларуси характеризуется недопустимым сокращением объемов производства и ухудшением качества отремонтированных агрегатов и машин. Нормативной послеремонтной наработки достигают только 40-60 % машин и 10-40 % их агрегатов (рисунок).