

Восстановление комплектующих импортной техники

С.В. Стребков, к.т.н., профессор, А.П. Слободюк, к.т.н., доцент, А.В. Бондарев, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, serwastr@mail.ru

Аннотация. Обоснована необходимость и целесообразность замещения комплектующих импортной техники. Дано экономическое обоснование эффективности организации восстановления изношенных деталей на примере крышки коллектора коробки передач трактора John Deere 7830, рентабельность которой может достигать 250%.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, реновация, восстановление, замещение комплектующих импортной техники.

Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации определено устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья с целью сохранения продовольственной независимости государства. В условиях интенсивного развития достичь данной цели невозможно без инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве. В этом случае не использовать современную высокопроизводительную и экономичную автотракторную технику и транспортно-технологические машины в сельскохозяйственном производстве нельзя [1]. Увеличение производительности труда влечет за собой рост валового сбора и, как следствие, снижение себестоимости продукции, что делает отечественного сельхозпроизводителя конкурентоспособным на мировом рынке.

Отечественное производство высокотехнологичной сельскохозяйственной техники не обеспечивает потребности в ней хозяйств. Также остаются низкими показатели ее надежности в эксплуатации. В совокупности это стало серьезным фактором низких экономических показателей отрасли. В итоге хозяйства приобретают зарубежную технику – более дорогую и более качественную. Спрос и ее реализация возросли в разы по всем позициям [2]. Однако для импортных машин остро стоит проблема технического сервиса, так как они менее ремонтпригодны с точки зрения сложившейся в стране системы поддержания парка отечественных машин в исправном и работоспособном состоянии. Для импортной же техники сервис дорогостоящий ввиду сложившейся монополии производителя. Рост затрат на сервисное обслуживание в процентах от стоимости техники носит прямо пропорциональный характер (рисунок 1).

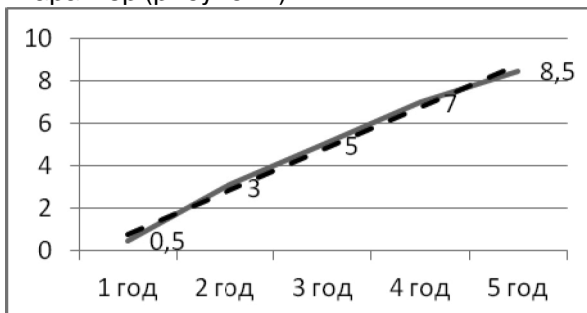


Рисунок 1 – Затраты (%) на поддержание техники в исправном (работоспособном) состоянии

Анализ затрат на восстановление работоспособности трактора John Deere при замене крышки коллектора коробки передач трактора серии 7830

(рисунок 2) показывает двукратное завышение стоимости запасных частей в общей структуре стоимости восстановления.

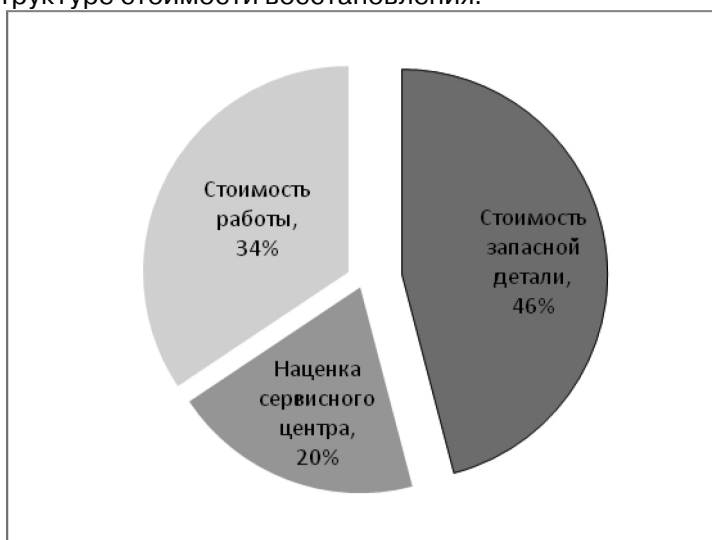


Рисунок 2 – Стоимость замены детали авторизованным дилерским сервисным центром

С одной стороны монополия производителей техники диктует ценовую политику по запасным частям, а с другой – геополитические события 2014 года показали, что зачастую политические решения превалируют над разумной экономической логикой и интересами бизнеса.

Найти выход из сложившейся ситуации, повысить эффективность технологий технического сервиса импортных машин и снизить эксплуатационные затраты можно путем восстановления деталей. Анализ типов отказавших деталей и характера их износов показал, что организация их восстановления возможна с учетом особенности дефектов, существующих способов восстановления и последующей механической обработки.

В тоже время на все типы машин импортного производства отсутствует доступная конструкторская, технологическая и ремонтная документация, что ограничивает возможность проектирования технологических процессов восстановления изношенных деталей.

В лаборатории восстановления изношенных деталей Белгородского ГАУ ведутся работы по замещению комплектующих импортной техники путем восстановления их ресурса.

На примере крышки коллектора коробки передач трактора JD 7830 разработан технологический процесс восстановления плоской привалочной поверхности крепления масляного насоса (рисунок 3), изношенной при задирах во время попадания металлических частиц от разрушившихся подшипников под шестерню.

Крышка изготовлена из алюминиевого сплава и одновременно выполняет функцию гидроплиты с отлитыми масляными каналами. Тонкостенность конструкции и отсутствие данных о материале изготовления определили способ восстановления – газодинамическое напыление порошком А-20-11 на установке «ДИМЕТ 403» (рисунок 4).

При выборе режимов нанесения порошкового материала руководствовались необходимостью обеспечения высокой сцепляемости вначале процесса при пониженных режимах нанесения с последующим повышением толщины наносимого слоя. Для точного позиционирования места нанесения

и максимальной толщины восстанавливающего покрытия использовали индивидуально изготовленную шаблон-маску.

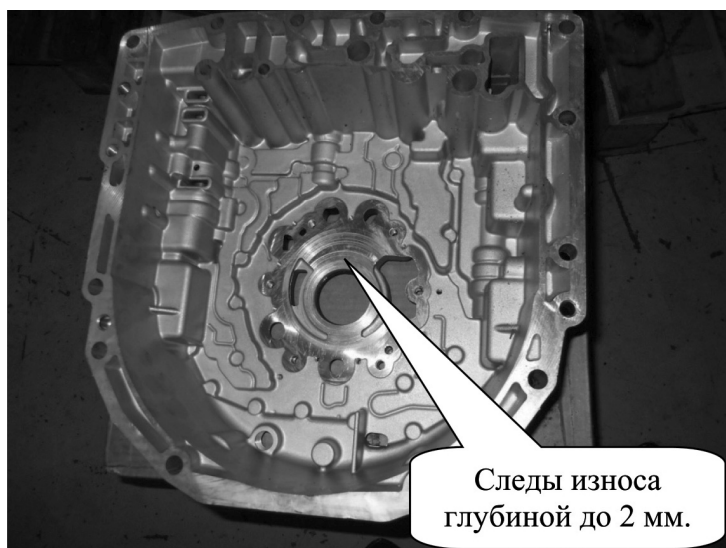
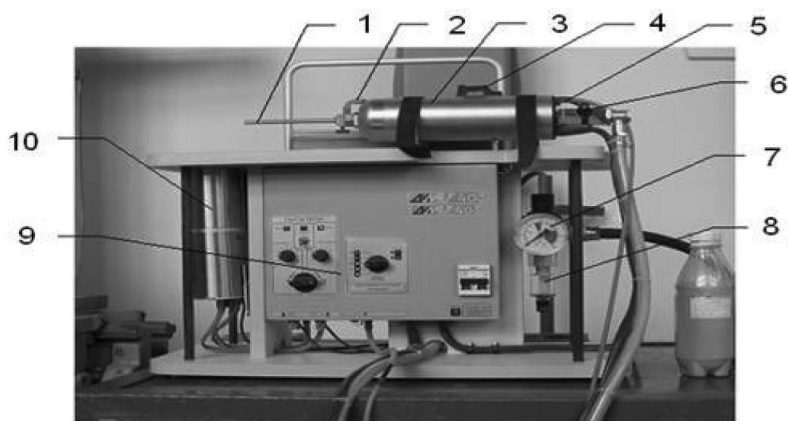


Рисунок 3 – Характер отказа крышки коллектора



1 – сопло СК-6; 2 – силиконовый переходник; 3 – напылитель ДМ-43; 4 - кнопка подачи порошка; 5 – трубка подачи порошка; 6 – пневмокран напылителя; 7 – манометр; 8 – фильтр-регулятор N204-DOO; 9 – блок контроля и управления БКУ-03; 10 – питатель ПВ-43.

Рисунок 4 – Серийно производимая установкой газодинамическое напыление «ДИМЕТ 403»

Механическую обработку проводили на фрезерном обрабатывающем центре DUGARD 1000VMC способом горизонтального фрезерования. Базирование осуществляли по плоскости со стороны гидроплиты. Особенностью обработки до номинального размера стало наличие базовой неизношенной поверхности привалочной плоскости крепления насоса, по которой выставлялся инструмент для снятия припуска на обработку. На рисунке 5 представлены поверхности детали до восстановления (а), с напыленной поверхностью (б) и после механической обработки (в).

Дальнейшая эксплуатация восстановленной детали показала правильность выбора способа восстановления, т.к. были получены хорошие результаты по сцепляемости и износостойкости.

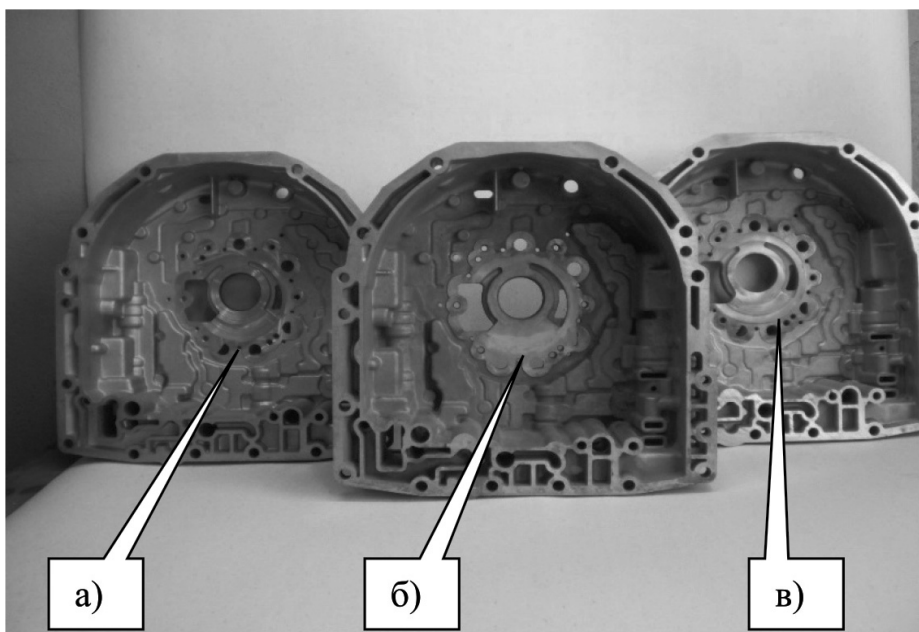


Рисунок 5 – Поверхности крышки коллектора на разных стадиях восстановления

Основные данные для определения экономической эффективности восстановления представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета экономической эффективности
(в ценах 01.2014 г.)

Наименование детали	Артикул по каталогу Джон Дир	Количество единиц в Белгородской области, шт.	Стоимость детали по ценам дилерского сервисного центра, руб.	Стоимость с заменой детали (работа дилерского центра), руб.	Наибольший коэффициент по вторяемости дефекта.	Средняя годовая наработка трактора (детали), мото-ч.	Средний межремонтный ресурс сопряжений, мото-ч
Крышка коллектор коробки передач трактора 7830	R289609	191	42 650,00	65 000,00	0,85	1200	6000

Расчет экономической эффективности восстановления проводим согласно методике [3, 4]:

$$\Xi = \left[(C_1 + E_H \cdot K_1) \cdot \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} - (C_2 + E_H \cdot K_2) \right] \cdot A_2, \quad (1)$$

где C_1 , C_2 – себестоимость восстановления по существующему и предлагаемому технологическим процессам соответственно, руб./деталь;

K_1 , K_2 – удельные капитальные вложения на приобретение и установку

ремонтно-технологического оборудования по существующему и предлагаемому технологическим процессам соответственно, руб./деталь;

E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n=0,15$;

P_1, P_2 – величины, обратные срокам службы сопряжений, восстановленных по существующему и предлагаемому технологическим процессам соответственно;

A_2 – годовой объем восстановления деталей по предлагаемому технологическому процессу, шт.

За базовый вариант принимаем замену детали R289609 «Крышка коллектор коробки передач» трактора 7830 новой в дилерском сервисном центре.

Для сравнения экономической эффективности капитальных вложений рассчитаем показатель минимума приведенных затрат по формуле:

$$\tilde{N}_i + E_i \cdot \hat{E}_i \rightarrow \min$$

Рассчитаем экономическую целесообразность ремонта по формуле:

$$\frac{C_n - C_{осм}}{T_n} \geq \frac{C_p + E_n \cdot K_y}{T_p}, \quad (3)$$

Получаем $\frac{42650-1279,5}{6000} \geq \frac{9804,32+0,15 \cdot 1704,44}{3000}$ и $6,9 >> 3,35$.

Поскольку условие неравенства выполняется, восстановление крышки можно считать экономически целесообразным. При условии предположения 50-процентного обеспечения ресурса (вместо 6000 мото-ч – 3000 мото-ч), приобретение восстановленной детали более чем в 2 раза экономически выгоднее новой.

Экономическая эффективность от внедрения предлагаемого технологического процесса составит , или 17236,33 рублей на одну восстановленную деталь.

В случае, если ресурс восстановленной детали гарантированно равен ресурсу новой (6000 мото-ч) экономическая эффективность от внедрения технологии восстановления крышки увеличивается вдвое.

Таким образом, замещение комплектующих импортной техники путем восстановления зависит от четкого понимания сервисными службами задачи по обеспечению работоспособного состояния зарубежной техники на территории России при выполнении Доктрины продовольственной безопасности государства. Опыт реализации восстановленных деталей показал, что при расчетной рентабельности 77% для эксплуатационника, рентабельность от реализации восстановленных деталей для лаборатории по восстановлению изношенных деталей составила более 250%.

Литература

Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 78 с.

Черноиванов В.И., Горячев С.А., Шеглов Е.В., Краснощеков Н.В., Лялякин В.П., Голубев И.Г. Формирование структуры инженерно-технологических услуг сельским производителям. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 191 с.

Конкин Ю.А. Экономика ремонта.: Учебник. – М.: Колос, 2005. – 283 с.

Стребков С.В. Экономическая оценка эффективности технологии восстановления детали.: Методические указания по выполнению экономической части курсового и дипломного проекта. /С.В. Стребков, О.М. Срокина. – Белгород: Изд-во БГСХА, 1996. – 27 с.

Restoration of accessories of import equipment

S. V. Strebkov, Cand.Tech.Sci., professor, A.P. Slobodyuk, Cand.Tech.Sci., associate professor, A.V. Bondarev, Cand.Tech.Sci., associate professor
FGBOU VPO the Belgorod GAU of V. Ya. Gorin, serwastr@mail.ru

Annotation. *Need and expediency of replacement of accessories of import equipment is proved. The economic justification of efficiency of the organization of restoration of worn-out details on the example of a cover of a collector of a transmission of the John Deere 7830 tractor which profitability can reach 250% is given.*

Keywords: *food security, renovation, restoration, replacement of accessories of import equipment.*