

## **АНАЛИЗ ПРОГРАММ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЛЕСНОЙ ТЕХНИКИ**

**В. В. Быков, М. И. Голубев**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Мытищинский филиал  
(г. Мытищи, Московская область, Российская Федерация)*

***Аннотация:** Дан анализ программ восстановления деталей Reman ведущих зарубежных производителей лесной техники John Deere и Caterpillar. Показано, что они направлены на снижение затрат на ремонт и техническое обслуживание техники. Установлено, что высокое качество восстановленных деталей обеспечивается жесткими требованиями к изношенным деталям и эффективными технологиями устранения дефектов, в том числе с использованием упрочняющих покрытий. При финишной обработке деталей обеспечиваются параметры точности восстановленной поверхности как у новых деталей, а после сборки агрегатов с применением восстановленных деталей они проходят испытания по заводским технологиям.*

***Ключевые слова:** лесная техника; зарубежные производители; запасные части; программы восстановления деталей Reman; ремонтный фонд; технологии устранения дефектов.*

## **ANALYSIS OF PROGRAMS FOR THE RESTORATION OF PARTS OF FOREIGN MANUFACTURERS OF FOREST EQUIPMENT**

**V. V. Bykov, M. I. Golubev**

*Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi branch  
(Mytishchi, Moscow region, Russian Federation)*

***Abstract:** The analysis of Reman parts recovery programs of the leading foreign companies of forest equipment manufacturers John Deere and Caterpillar is given. It is shown that they are aimed at reducing the cost of repair and maintenance of equipment. It is established that the high quality of restored parts is ensured by strict requirements for worn parts and effective technologies for eliminating defects, including the use of strengthening coatings. When finishing*

*parts, the accuracy parameters of the restored surface are provided as those of new parts, and after assembling the units using the restored parts, they are tested according to factory technologies.*

**Keywords:** *forest equipment; foreign manufacturers; spare parts; Reman parts recovery programs; repair fund; defect elimination technologies.*

В Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года указано на недостаточный уровень его материально-технического обеспечения. Работающий парк машин и оборудования в лесной отрасли имеет большой износ, а зачастую морально устарел [1, с. 8]. Поэтому сохраняется рост эксплуатационных издержек, в том числе из-за увеличения доли затрат на запасные части, в том числе для импортной лесохозяйственной и лесозаготовительной техники. Снизить такие затраты можно путем совершенствования организации и технологии восстановления деталей [2, 3, 4]. Крупные зарубежные производители техники, в том числе лесной, активно развивают производства по восстановлению деталей [5, 6, 7]. Например, компания Caterpillar требует от своих дилеров в России и СНГ наличия сертифицированных (по стандартам Caterpillar) заводов по ремонту агрегатов.

Анализ программ восстановления деталей Reman компаний Caterpillar (выпускает тракторы, лесозаготовительные машины и др.) и JohnDeere (выпускает тракторы, валочно-пакетирующие машины, колесные и гусеничные харвестеры, форвардеры и др.) показал, что они включают следующие этапы: приемку бывших в употреблении агрегатов, сборочных единиц и деталей; контроль их состояния; восстановление на производственных мощностях производителя техники; реализацию восстановленных деталей потребителям [8, 9]. Технологии, которые применяются для устранения дефектов, обеспечивают ресурс восстановленных деталей на уровне новых (таблица). Например, при восстановлении штоков гидроцилиндров технологии AST позволяют получить долговечность в 3 раза выше, чем традиционное хромирование [9].

На восстановленные детали и сборочные единицы устанавливается более выгодная цена по сравнению с новыми запчастями. Номенклатура восстанавливаемых деталей охватывает все основные агрегаты машин (двигатели, трансмиссии, топливные

насосы, форсунки). Потребитель получает восстановленные запчасти, которые не уступают новым или близки к новым по качеству, надежности и функциональности. Программы Reman предусматривают гарантийный срок на восстановленные запасные части. Использование восстановленных деталей и сборочных единиц более выгодно для покупателя чем другие варианты ремонта – на собственном предприятии или сторонними организациями [8, 9].

**Таблица – Технологии устранения дефектов некоторых деталей по программе CAT Reman**

Номенклатура	Дефект	Технология
Гильза цилиндров	Износ зеркала	Расточка под ремонтный размер с последующим хонингованием
Коленчатые валы	Износ шеек	Шлифование под ремонтный размер с последующим полированием. Шейки коленчатых валов обрабатываются до достижения шероховатости поверхности и цилиндричности как у новых валов
Штоки гидроцилиндров	Износ	Нанесение газотермического покрытия
Блоки цилиндров		Нанесение газотермического покрытия
Головка блока		Нанесение газотермического покрытия
Шлицевые валы	Износ	Шлицы снимаются, а изношенные участки наплавляются дуговой наплавкой под флюсом или лазерной наплавкой. Все поверхности обрабатываются на станках до получения новых размеров

Таким образом, программы восстановления деталей Reman ведущих зарубежных компаний производителей лесной техники John Deere, Caterpillar и др. направлены на снижение затрат на ремонт и техническое обслуживание техники. Высокое качество восстановленных деталей обеспечивается жесткими требованиями к изношенным деталям и эффективными технологиями устранения дефектов, в том числе с использованием упрочняющих покрытий. При финишной обработке деталей обеспечиваются параметры точности восстановленной поверхности как у новых деталей, а после сборки агрегатов с применением восстановленных деталей

они проходят испытания по заводским технологиям. Технические характеристики отремонтированных агрегатов должны быть аналогичными показателям новых агрегатов. С учетом имеющегося опыта восстановления деталей в Российской Федерации аналогичные программы целесообразно иметь отечественным производителям сельскохозяйственной, лесохозяйственной, строительной и дорожной техники [10, 11].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2018 г. № 1989-р.
2. Черноиванов В. И., Голубев И. Г. Восстановление деталей машин (состояние и перспективы). М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 371 с.
3. Черноиванов В. И., Голубев И. Г., Лялякин В. П. Организация и технология восстановления деталей машин. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 568 с.
4. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении / А. С. Апатенко, В. В. Быков, И. Г. Голубев, М. И. Голубев, В. А. Евграфов. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 144 с.
5. Программа по предложению восстановленных запасных частей AGCO Reman [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agco-rm.ru/aftersales/agco-parts/programma-po-predlozheniyu-vozstanovlennyykh-zapasnykh-chastey-agco-reman>.
6. Программа восстановленных деталей CLAAS REMAN [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.claas.ru/servis/detali\\_i\\_prinadlezhnosti/vozstanovlennyye\\_detali](https://www.claas.ru/servis/detali_i_prinadlezhnosti/vozstanovlennyye_detali).
7. Программа CLAAS REMAN – быстрая и экономичная альтернатива ремонту сельхозтехники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agro-max.ru/novosti/programma-claas-reman-bystraya-i-ekonomichnaya-alternativa-remontu-selxoztexniki>.
8. Восстановленные запасные части, компоненты и детали Reman [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.deere.ru/ru/запасные-части-и-сервисное-обслуживание/запасные-части-и-компоненты-reman>.
9. Восстановленные запасные части [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.zepelin.ru/upload/Cat\\_Remam\\_peremeshenie\\_grunta.pdf](https://www.zepelin.ru/upload/Cat_Remam_peremeshenie_grunta.pdf).
10. Голубев И. Г., Носихин П. И., Фадеев А. Ю. Опыт импортозамещения запасных частей зарубежной сельскохозяйственной техники. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 30 с.

11. Бурак П. И., Голубев И. Г. Реализация инновационных технологий технического сервиса. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 160 с.

## REFERENCES

1. Strategiya razvitiya lesnogo kompleksa Rossijskoj Federacii do 2030 goda [Forest Development Strategy of the Russian Federation until 2030]. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 20.09.2018. № 1989-р.

2. Chernoi Ivanov V. I., Golubev I. G. Vosstanovlenie detalej mashin (sostoyanie i perspektivy) [Restoration of machine parts (state and prospects)]. Moscow, Rosinformagrotex, 2010, 371 p.

3. Chernoi Ivanov V. I., Golubev I. G., Lyalyakin V. P. Organizaciya i texnologiya vosstanovleniya detalej mashin [Organization and technology of restoring machine parts]. Moscow, Rosinformagrotex, 2016, 568 p.

4. Apatenko A. S., Bykov V. V., Golubev I. G., Golubev M. I., Evgrafov V. A. Texnologiya i organizaciya vosstanovleniya detalej i sborochnyx edinic pri servisnom soprovozhdenii [Technology and organization of the restoration of parts and assembly units with service support]. Moscow, Rosinformagrotex, 2017, 144 p.

5. Programma po predlozheniyu vosstanovlennyx zapasnyx chastej AGCO Reman [AGCO Reman Refurbished Spare Parts Program]. Available at: [agco-rm.ru/aftersales/agco-parts/programma-po-predlozheniyu-vosstanovlennykh-zapasnykh-chastej-agco-reman](http://agco-rm.ru/aftersales/agco-parts/programma-po-predlozheniyu-vosstanovlennykh-zapasnykh-chastej-agco-reman).

6. Programma vosstanovlennyx detalej CLAAS REMAN [CLAAS REMAN Restored Parts Program]. Available at: [https://www.claas.ru/servis/detali\\_i\\_prinadlezhnosti/vosstanovlennye\\_detali](https://www.claas.ru/servis/detali_i_prinadlezhnosti/vosstanovlennye_detali).

7. Programma CLAAS REMAN – bystraya i ekonomichnaya alternativa remontu sel'xoztexniki [CLAAS REMAN program is a quick and economical alternative to repairing agricultural machinery]. Available at: <https://agro-max.ru/novosti/programma-claas-reman-bystraya-i-ekonomichnaya-alternativa-remontu-selxoztexniki>.

8. Vosstanovlennye zapasnye chasti, komponenty i detali Reman [Reman refurbished spare parts, components and parts]. Available at: <https://www.deere.ru/ru/zapasnye-chasti-i-servisnoe-obslyuzhivanie/zapasnye-chasti-i-komponenty-reman>.

9. Vosstanovlennye zapasnye chasti [Refurbished spare parts]. Available at: [https://www.zepelin.ru/upload/CatRemanperemeshenie\\_grunta.pdf](https://www.zepelin.ru/upload/CatRemanperemeshenie_grunta.pdf).

10. Golubev I. G., Nosixin P. I., Fadeev A. Yu. Opyt importozameshheniya zapasnyx chastej zarubezhnoj sel'skoxozyajstvennoj texniki [Experience in import substitution of spare parts for foreign agricultural machinery]. Moscow, Rosinformagrotex, 2010, 30 p.

11. Burak P. I., Golubev I. G. Realizaciya innovacionny`x texnologij texnicheskogo servisa [Implementation of innovative technical service technologies]. Moscow, Rosinformagrotex, 2014, 160 p.

***Об авторах:***

**Быков Владимир Васильевич**, профессор кафедры «Технология и оборудование лесопромышленного производства» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Мытищинский филиал (141005, Московская область, г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1), доктор технических наук, профессор, bykov@mgul.ac.ru.

**Голубев Михаил Иванович**, доцент кафедры «Технология и оборудование лесопромышленного производства» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Мытищинский филиал (141005, Московская область, г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1), кандидат технических наук, доцент, mgolubev@mgul.ac.ru.

***About the authors:***

**Vladimir V. Bykov**, professor of the department Timber production technology and equipment, Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi branch (141005, Moscow region, Mytishchi, st. 1 Institute, 1), D.Sc. (Engineering), professor, bykov@mgul.ac.ru.

**Mikhail I. Golubev**, associate professor of the department Timber production technology and equipment, Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi branch (141005, Moscow region, Mytishchi, st. 1 Institute, 1), Cand.Sc. (Engineering), associate professor, mgolubev@mgul.ac.ru.