

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**ОПЫТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ЗАРУБЕЖНОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Москва 2010

УДК 631.3-772
ББК 40.72-08
Г 62

Авторы:

И.Г.Голубев, д-р техн. наук, проф. (ФГНУ «Росинформагротех»);
П.И.Носихин, д-р техн. наук, проф. (ООО «Технореммаш»);
А.Ю.Фадеев, канд. экон. наук (ООО «ЧТЗ-Уралтрак»)

Рецензенты:

В.В.Быков, д-р техн. наук, проф.; **В.М.Юдин**, д-р техн. наук, проф.

Опыт импортозамещения запасных частей зарубежной сельскохозяйственной техники. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 32 с.

ISBN 978-5-7367-0790-4

Рассмотрен опыт импортозамещения запасных частей зарубежной сельскохозяйственной техники. Большое внимание уделено восстановлению деталей, в том числе дорогостоящих, с использованием современных технологий.

Издание предназначено для специалистов, занимающихся вопросами организации и технологии технического сервиса зарубежной сельскохозяйственной техники, а также будет полезно студентам и преподавателям вузов и институтов повышения квалификации.

УДК 631.3-772
ББК 40.72-08

ISBN 978-5-7367-0790-4

© ФГНУ «Росинформагротех», 2010

ВВЕДЕНИЕ

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, которую утвердил Президент России 30 января 2010 г., указано на необходимость устойчивого развития отечественного производства продовольствия и сырья для обеспечения продовольственной независимости страны. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г. № 446) предусматривает инновационное развитие отрасли, ускоренный переход к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. В результате реализации Госпрограммы базовые показатели социально-экономического развития сельского хозяйства должны существенно улучшиться. Производство продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий к 2012 г. (в сопоставимой оценке) должно вырасти по отношению к 2006 г. на 24,1% [1]. Однако объемы поставок сельхозтехники и энергообеспеченность сельскохозяйственных организаций явно недостаточны [2,3,4,5]. При технологически необходимых 300 л.с. на 100 га посевных площадей в 2012 г. предусмотрено лишь 168 л.с. [6].

Остаются низкими показатели надежности отечественной техники в условиях эксплуатации. Невысокая надежность машин стала серьезным фактором низких экономических показателей отрасли. Только ежегодные потери зерна достигают 15 млн т. Сроки фактической эксплуатации машин и оборудования превышают нормативные в 2-3 раза. Затраты на ремонт техники в настоящее время составляют почти 60 млрд руб., или 10% от всей выручки за произведенную сельскохозяйственную продукцию.

Отсутствие ряда позиций техники конкурентоспособного отечественного производства вынуждает наиболее крупные и эффективные хозяйства покупать зарубежную технику – более дорогую, но более надежную, с лучшими эргономическими характеристиками [7]. Спрос на нее растет: в 2008 г. импорт тракторов возрос относительно 2006 г. на 215%, зерноуборочных комбайнов – на 223 %, плугов – в 4,8 раза, косилок – в 2,4 раза [8, 9]. Однако для импортных машин в современных условиях остро стоит проблема технического сервиса. Практиче-

ски на все типы сложных машин из-за отсутствия рабочей конструкторской документации на разработанные технологии ремонта, высоки затраты на запасные части [8, 10].

Повысить эффективность технологий технического сервиса импортных машин и снизить эксплуатационные затраты можно путем организации восстановления деталей [11]. Например, в ОАО «Зирганская МТС» Республики Башкортостан затраты на запасные части для импортных комбайнов резко уменьшались в связи с тем, что часть вышедших из строя деталей заменялась российскими аналогами или восстановленными деталями.

В брошюре рассмотрен опыт импортозамещения запасных частей зарубежной техники, используемой в различных отраслях экономики Российской Федерации, в том числе сельском хозяйстве, дорожно-строительном комплексе и др. Большое внимание уделено восстановлению деталей, в том числе дорогостоящих, с использованием современных технологий.

1. НАЛИЧИЕ ИМПОРТНОЙ ТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Предусмотренные Государственной программой развития сельского хозяйства, регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы объемы поставок сельхозтехники и энергообеспеченность сельскохозяйственных организаций явно недостаточны. При технологически необходимых 300 л.с. на 100 га посевных площадей в 2012 г. предусмотрено лишь 168 л.с. [6]. Спрос на зарубежную технику – более дорогую, но более надежную, с лучшими эргономическими характеристиками растет: в 2008 г. импорт тракторов возрос относительно 2006 г. на 215%, зерноуборочных комбайнов – на 223 %, плугов – в 4,8 раза, косилок – в 2,4 раза (табл. 1.1) [8].

Российские сельхозтоваропроизводители стали чаще приобретать более мощную, производительную и надежную зарубежную технику: тракторы мощностью 300-500 л.с., зерноуборочные комбайны – 300 л.с. и выше. По данным Росагромаша, рынок сельхозтехники в России в 2008 г. составил по тракторам 55560 шт.; из них импорт – 40050 шт., в том числе из Белоруссии (Минский тракторный завод) – 26650 шт., отечественных машин приобретено – 15510 шт., зерноубо-

рочных комбайнов – 8720 шт., в том числе отечественных – 5420 шт. и импортных – 3300 шт. [8].

Таблица 1.1

**Объемы поставок в АПК России сельскохозяйственной техники
российского производства и импортных машин
из дальнего зарубежья, тыс. шт.**

Машины	Объем поставок техники, шт.					
	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	Россия	импорт	Россия	импорт	Россия	импорт
Тракторы для сельского и лесного хозяйства – всего	9,48	6,0	12,23	11,3	15,51	13,4
В том числе бывшие в эксплуатации	-	231,4	-	2,0	-	1,9
Комбайны зерноуборочные – всего	4,87	1,48	4,57	2,36	5,42	3,30
В том числе бывшие в эксплуатации	-	0,11	-	0,11	-	0,13
Кормоуборочные комбайны самоходные – всего	0,61	0,20	0,64	0,24	0,74	0,42
В том числе бывшие в эксплуатации	-	0,03	-	0,02	-	0,01
Плуги	0,44	2,23	0,71	5,24	1,52	10,74
Бороны	8,41	3,03	8,09	5,95	5,55	5,35
Сеялки	3,62	8,73	6,28	7,86	8,33	8,65
Косилки тракторные	1,85	3,15	2,43	7,88	3,33	7,62
Пресс-подборщики	1,18	0,44	0,93	0,78	2,17	1,06

Более восьми иностранных фирм поставляют свои комбайны в Россию. Уже закуплено свыше 15 тыс. машин (табл.1.2). Так, в 2008 г. приобретено 3,3 тыс. комбайнов почти 85 различных моделей. При такой разномарочности невозможно наладить их цивилизованный технический сервис.

Таблица 1.2

**Объемы производства, внутреннего потребления и импорта
зерноуборочных комбайнов в России в 1990-2008 гг., шт.**

Предприятие	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Всего	8145	7518	6861	7191	8032
ОАО «Ростсель-маш»	4216	5389	4891	5185	5347
В том числе:					
«Нива-Эффект»	1100	1207	980	1036	754
«Вектор»	157	662	992	1410	2339
«Дон-1500Б», «Acros-530»	2959	3520	2919	2739	2254
ОАО «Краснояр-ский завод комбайнов»	3510	1923	1723	1677	1957
В том числе:					
«Енисей-1200»	2393	1174	1148	1165	1386
«Руслан» (мод. 858, 950, 960, 324)	1117	759	1687	512	571
«Claas» (г. Красно-дар) – «Мега»	100		240	328	461
Внутреннее потреб-ление отече-ственных комбайнов	6366	3977	4862	4573	5421
Импорт зерноубо-рочных комбайнов	1142	1578	1483	2357	3301

В настоящее время в Республике Башкортостан только на балансе машинно-технологических станций находится более 2 тыс. ед. высо-

копроизводительной как отечественной, так и импортной техники. Парк зерноуборочных и свеклоуборочных комбайнов за десять лет возрос в 5-6 раз (рис. 1.1 – 1.2) [12].

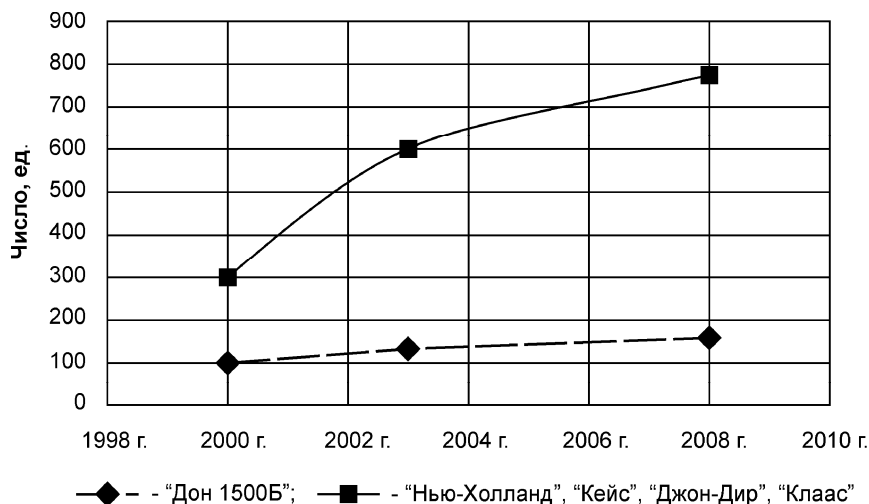


Рис. 1.1. Парк зерноуборочных комбайнов в МТС Республики Башкортостан

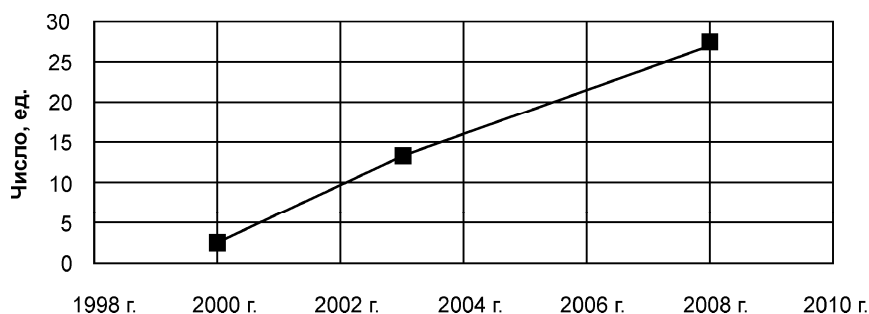


Рис. 1.2. Парк свеклоуборочных комбайнов «Холмер», СФ-10, «Бариджелли», ВКМ-9000 в МТС Республики Башкортостан

На мировом рынке сельскохозяйственной техники доминируют шесть групп производителей (производящих практически полную линейку основных видов техники), объем реализации продукции которых в 2008 г. по сравнению с 2005 г. возрос на 60% [9] (табл. 1.3).

Таблица 1.3

**Оборот ведущих групп по производству сельскохозяйственной техники,
млрд долл. США**

Группа	Владеет марками (брендами)	2003 г.	2005 г.	2008 г.
«John Deere»	«John Deere»	9,1	10,6	16,6
CNH	«Case», «New Holland», «Steyr», «IH»	7,5	7,8	12,9
«AGCO»	«Fendt», «Massey Ferguson», «Valtra», «Challenger»	4,9	5,4	8,4
«Claas»	«Claas», «Renault»	2,1	2,4	4,4
SDF	«Same», «Deutz Fahr», «Lamborghini», «Hürlimann»	1,1	1,2	1,8
«Argo»	«McCormick», «Landini», «Laverda», «Fortschritt», «Pegoraro», «Fort», «Fella»	1,0	0,9	1,4
Итого		25,7	28,3	45,5

Зарубежные группы активно строят дилерские сети в России, предлагают различные финансовые инструменты для приобретения своей техники: кратко- и среднесрочное банковское кредитование (под залог поставляемой техники, под фьючерсные контракты на поставку зерна и др.), займы поставщиков продукции, лизинг через зарубежные и российские компании завоевывают все большую долю рынка [8].

Увеличения сбыта своей продукции зарубежные сельхозмашиностроители добиваются в том числе и за счет качества, которое достигается высоким техническим уровнем отрасли, технологиями производства, системой контроля качества продукции. Так, например, на заводе корпорации «AGCO» (г. Бове) изготавливают бесступенчатые трансмиссии и тракторы под брендом «Massey Ferguson» мощностью 75-575 л.с. Около 85% выпускаемой продукции идет на экспорт, в том числе в Россию [9].

В настоящее время на территории России имеется несколько совместных сборочных предприятий [9] (табл. 1.4).

Таблица 1.4

**Совместные сборочные предприятия, производящие
зарубежную сельскохозяйственную технику**

Российское предприятие	Зарубежное предприятие	Вид техники
ПО «Елабужский автомобильный завод» (г. Елабуга)	ПО «Минский тракторный завод» (Республика Беларусь)	Колесные тракторы
ОАО «САРЭКС» (г. Саранск)	То же	-«-
ЗАО «Трактормаш» (г. Орел)	ОАО «ХТЗ» (Украина)	-«-
ОАО «Брянсксельмаш» (г. Брянск)	РУП «Гомсельмаш» (Республика Беларусь)	Зерноуборочные комбайны
ЗАО «Евротехника» (г. Самара)	«Amazon» и другие фирмы (Германия)	Почвообрабатывающие, посевные агрегаты и опрыскиватели
СП «Кировец-Ландтехник» (Санкт-Петербург)	«Dopstadt» (Германия)	Кормоуборочные комбайны
ЗАО «СП «Брянсксельмаш» (г. Брянск)	РУП «Гомсельмаш»	То же
ОАО «Крестьянский дом» (г. Пермь)	«Fella» (Италия)	Машины для заготовки кормов
ООО «Клаас» (г. Краснодар) – дочернее предприятие	«Claas» (Германия)	Зерноуборочные комбайны, колесные тракторы

2. ЗАТРАТЫ НА ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ К ИМПОРТНОЙ ТЕХНИКЕ

По данным экспертов, проблема ремонта и обслуживания импортной техники будет обостряться по мере увеличения срока эксплуатации машин. В этих условиях организацию изготовления и восстановления деталей к импортным машинам следует рассматривать как альтернативу дорогим оригинальным запасным частям [9,11]. По данным дилерской компании ООО «Цеппелин Русланд», в калькуляции выездного ремонта реактивного рычага трактора МТ 845 (845В) (Челленджер) в 2008 г. стоимость оригинальных запасных частей составляла 215,4 тыс. руб., или 84% от общей стоимости ремонта, включая затраты на проезд механика к месту работы трактора. Анализ, проведенный ГНУ ГОСНИТИ, показал, что при ремонте кормоуборочного комбайна «Claas Jaguar 830» на сумму 112,4 тыс. руб. запасные части стоили 89,7 тыс. руб., что составляло 79% от общей стоимости работ [11].

Расчеты по зарубежным тракторам (число отказов за первые 1000 мото-ч – 1,5-4,5) показали, что общие затраты для зарубежных аналогов МТЗ-80/82 могут быть оценены в размере 0,3-1,8% от цены трактора. Размер абсолютных затрат на устранение последствий отказов российских тракторов значительно ниже, чем зарубежных [9].

Специалисты КубНИИТиМ (ныне – филиал ФГНУ «Росинформагротех») вели наблюдение за семью зерноуборочными комбайнами модели 9500 фирмы «John Deere», которые работали в МТС «Лабинск». Гарантийное обслуживание и сложные послегарантийные ремонты выполняли специалисты Новокубанского филиала сервисного центра «РАМ-центр». В этой же организации приобретались запасные части и смазочные масла. За четыре года наблюдения (1997-2002 гг.) суммарная стоимость затраченных запасных частей и эксплуатационных материалов на все комбайны составила 136368 долл. США. На третьем году работы комбайнов ухудшилось их техническое состояние: зафиксированы предельные износы бичей барабанов, подшипников выгрузного шнека, контрприводного вала, вала привода вращающегося экрана, нижнего вала наклонной камеры, цепей привода, разгрузочных шнеков, колосового элеватора, транспортера наклонной камеры, шнека жатки, верхнего шнека домолота, всех сегментов ножей [9].

В ОАО «Зирганская МТС» Республики Башкортостан затраты на запасные части для импортных комбайнов резко уменьшались в связи с тем, что часть вышедших из строя деталей заменялась российскими аналогами или восстановленными деталями. Например, стоимость замены защитного ротора и импеллера при приобретении их в качестве запасных частей у дилера составила бы свыше 22 тыс. руб. на один комбайн, а в МТС на этот ремонт было затрачено около 500 руб. За 11 лет использования зерноуборочных комбайнов 2388 фирм «Case» в год на запасные части тратилось по 2% от стоимости комбайна (при средней годовой наработке 882 га), за восемь лет использования «New Holland TX 65» – 1,32% (812 га) [9]. Затраты на запасные части зерноуборочных комбайнов 2388 фирм «Case» и «New Holland TX 65» в Республике Башкортостан в зависимости от срока эксплуатации приведены в табл. 2.1 [9].

Таблица 2.1

**Затраты на запасные части для зерноуборочных комбайнов 2388
фирмы «Case» в Республике Башкортостан в зависимости
от срока эксплуатации**

Показатели	Год эксплуатации		
	1	6	11
Годовые затраты на запасные части, тыс. руб.	11,2	57,5	114,0
От стоимости комбайна, %	0,23	1,2	2,37

Для оценки экономической эффективности использования восстановленных деталей при ремонте импортной техники ГНУ ГОСНИТИ проанализировал стоимость услуг дилера по ремонту комбайна «Jaguar 695 L» для ЗАО «Павловское» Рязанской области. В 2008 г. общий объем ремонта составил 401,37 тыс. руб., включая НДС. Из общего заказа на услуги были отобраны детали типа вал, втулки, шкивы, кронштейны, рычаги, шайбы и другие детали, которые могли быть восстановлены с использованием существующих технологий ГОСНИТИ на российских ремонтно-технических предприятиях. Всего было отобрано 19 позиций на сумму 210 тыс. руб. В табл. 2.2 дана

сравнительная оценка цены новых оригинальных запасных частей (по данным дилерских компаний) и деталей, восстановленных по технологиям ГОСНИТИ [11].

Таблица 2.2

**Стоимость новых и восстановленных запасных частей
к импортной сельскохозяйственной технике (в ценах 2008 г.)**

№ п/п	Детали	Стоимость деталей, руб.	
		новых (ориг.)	восстановленных
<i>Комбайны «Ягуар 695 SL»</i>			
1	Шкив CLDB 4210350012	16766,9	5030,0
2	Кронштейн CLDB 4032000339	18364,9	5509,5
3	Валец CL 980 5704	42448,4	12734,5
4	Крышка CL 980 7721	36279,4	10883,4
5	Вал CL 980 6360	10516,0	3154,8
6	Ролик натяжной CL 0723651	17415,3	5224,6
7	Рычаг угловой CL 980 06182	9813,5	2944,0
8	Шкив натяжной CLDB 4032001170	27771,5	8331,4
<i>Двигатели</i>			
9	Блок цилиндров MB	225073,0	46000,0
10	Головка блока Deutz BFL 413 F (на один цилиндр)	19957,0	4100,0
11	Вал распределительный Cummins	20425,0	5200,0
12	Вал распределительный Deutz	19932,0	4300,0
13	Коленчатый вал Deutz	50709,0	12500,0
14	Коленчатый вал Scania	96111,0	26500,0
15	Коленвал с шестерней в ком- плекте Cummins	132042,0	32000,0
16	Коленвал Caterpillar	87529,0	18300,0
17	Клапан впускной Caterpillar	1288,0	360,0

Расчет стоимости восстановления этих деталей по существующим технологиям (посадочные места втулок, шкивов, восстановление номинальных размеров валов, устранение трещин кронштейнов и др.) показал, что при вторичном использовании деталей после восстановления может быть получена экономия от 120 до 150 тыс. руб., что составляет 33% от общей стоимости ремонта [11]. Поэтому наиболее экономичный и быстрый способ решения проблемы по импортным запасным частям – это создание в ряде регионов с наибольшей концентрацией импортной техники специализированных центров по сбору, восстановлению и изготовлению деталей к импортной технике. В этих центрах могли бы отрабатываться технологии по изготовлению большой номенклатуры резино-технических, пластмассовых деталей, сальников, фильтров, рукавов высокого давления, шкивов, быстроизнашиваемых дисков борон, лап культиваторов и других деталей. Сейчас более 40 тыс. наименований запчастей для сельскохозяйственной техники поступает из-за рубежа [11]. К тому же, многие отказавшие узлы и агрегаты через дилеров собираются фирмами-изготовителями техники и отправляются за рубеж, где на специализированных предприятиях осуществляется их ремонт, как правило, с восстановлением изношенных деталей. Так, шведская фирма «Skania» поставляет в Россию новую муфту сцепления за 41 тыс. руб., а восстановленную – за 27 тыс. руб. Американская компания «Кэнси Трансмашн» поставляет гидромуфты для автоматической коробки перемены передач, восстановленные за 200-300 \$, а новые стоят 1000 \$. Все это еще раз подтверждает эффективность восстановления деталей к импортной технике [10].

3. ОПЫТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

В России накоплен достаточный опыт восстановления деталей к зарубежной технике, например, в Республике Башкортостан. Для снижения затрат на их эксплуатацию в республике в больших объемах изготавливают и восстанавливают детали (рис. 3.1 и 3.2), в том числе к зарубежной технике [12].

Восстанавливают и изготавливают детали импортной сельскохозяйственной техники в ОАО «Зирганская МТС». В частности, восстанавливаются детали зерноуборочных комбайнов «Кейс-2366», «Мега-208», «Джон Дир 9560» и «Дон-1500»: импеллер ротора 191546С6; ножи ротора 1309185С3; корпус подшипника ротора 1309076С1; крепления редуктора ротора 194058С1 и 1338395С1; передний барабан наклонной камеры 1957439С3; ось задней балки ведомого моста 186052С1; подбарабанье ротора 1309208С3 и 1309210С3 и др.

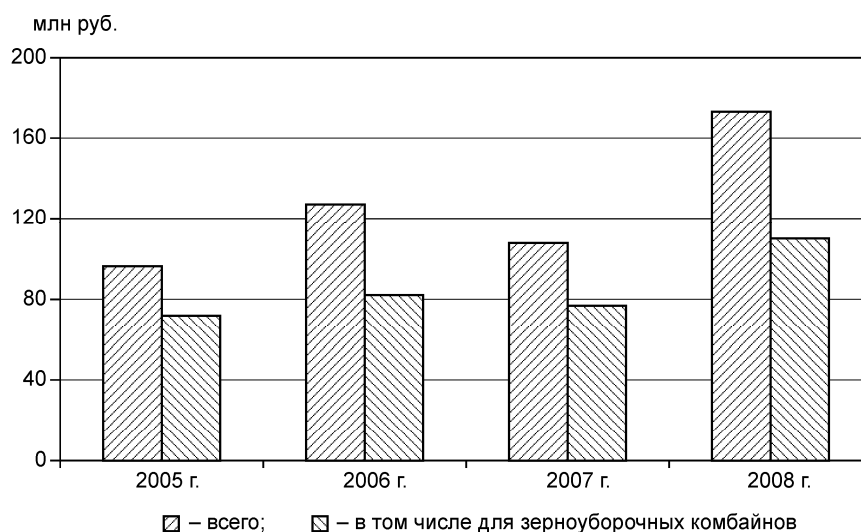


Рис. 3. 1. Объем потребления запасных частей в МТС Республики Башкортостан

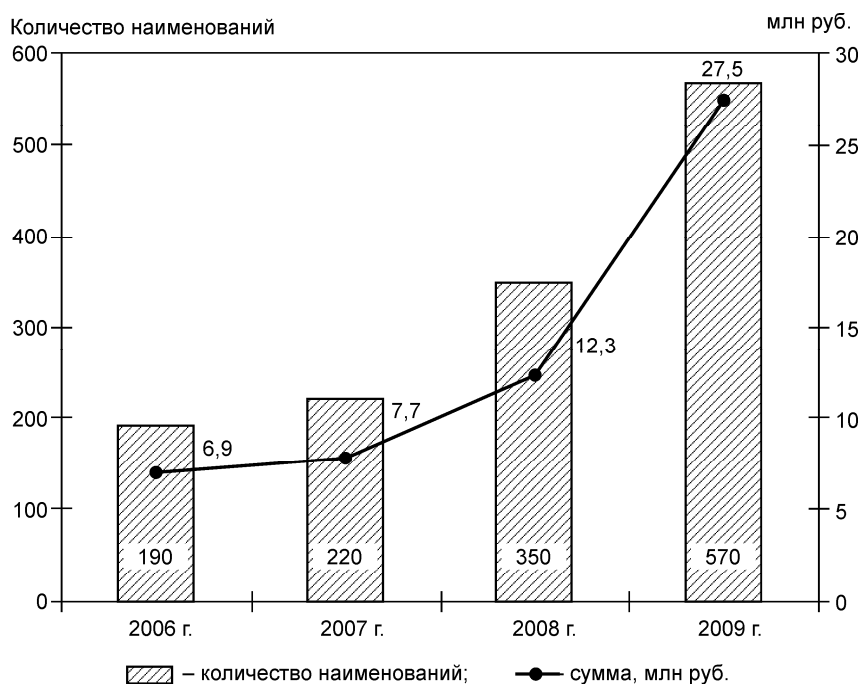


Рис. 3. 2. Объем изготовления и восстановления запасных частей в МТС Республики Башкортостан

Изготавливаются: каток в сборе сеялки «Джон Дир 730» AN281598; резина катка сеялки «Джон Дир 730» S2995M; полуподшипник цельного шнека жатки «Джон Дир 625» AN171602; подшипник мотовила жатки «Джон Дир 625» H175603; глазок цельного шнека жатки «Джон Дир 625» H87193; глазок цельного шнека жатки «Клаас» 603754.2; полукольцо на МКШ жатки «Джон Дир 625» H157812; палец подборщика «Кейс1015» 176888C1; втулка мотовила жатки «Мак Дон 972» 100295.

Для сервиса дорогостоящей топливной аппаратуры зарубежной техники в Башкирии создано ЗАО «Башдизельпрецизион», которое проводит техническое обслуживание и ремонт сложных агрегатов топливных систем зарубежной техники фирм «Bosch», «Zexel», «Lucas CAV», «Motorpal», «Mefm» и др. Затраты сельхозпредприятий на ремонт зарубежной топливной аппаратуры, проведенный ЗАО

«Башдизельпрецизион», по сравнению с услугами иностранных фирм сокращаются в зависимости от сложности ремонта до 8 раз. Предприятие обеспечивает технический сервис топливной аппаратуры зарубежных дизелей не только для организаций и предприятий Башкортостана, но и Татарстана, Оренбургской и Челябинской областей, ряда других регионов.

В Мордовии в Институте механики и энергетики Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева создан Учебно-научно-производственный центр (УНПЦ) (рис. 3.3) по разработке и внедрению в производство новых энерго- и ресурсосберегающих технологий ремонта агрегатов и восстановления деталей сельскохозяйственной техники, в том числе зарубежного производства, обеспечивающих 90-100%-ный послеремонтный ресурс при себестоимости не выше 30-50% от стоимости нового агрегата [13].

Центр включает в себя научную лабораторию и два опытно-производственных участка. Он оснащен современным научно-исследовательским оборудованием, имеется парк металлорежущих станков широкой номенклатуры. На базе УНПЦ создано малое инновационное предприятие (МИП) ООО «Ресурс».

В УНПЦ совместно с ГНУ ГОСНИТИ разработаны и применяются эффективные технологии восстановления и упрочнения большой номенклатуры деталей с использованием электроискровой обработки. Особенно эффективно ее применение при ремонте турбокомпрессоров и гидроагрегатов: распределителей, насосов, гидростатических трансмиссий. Их ресурс выше новых за счет изменения физико-механических свойств рабочих поверхностей деталей, в том числе повышения износостойкости.

Покрытия наносятся на электроискровых установках типа «Элиэлектрон» и БИГ. Нанесение на поверхности «вал ротора турбины – подшипник» турбокомпрессоров тракторов наноструктурированных покрытий осуществляется путем электроискровой обработки на установке БИГ-3. Результаты испытаний восстановленных и упрочненных деталей, которые проходили в хозяйствах Республики Мордовия, показали, что ресурс турбокомпрессоров повышается в 2 раза. Технология ремонта гидростатических трансмиссий отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники восстановлением и упрочнением изношенных деталей методом электроискровой обработки обеспечивает увеличение ресурса соединений в 1,5 раза.

ГОСНИТИ осуществляет восстановление комбинированными методами (электроискровая обработка, металлополимерные композиции) шатунов двигателей Коминс, Дейтц, Ман, Мицубиси. Затраты на внедрение технологии окупаются за 3-4 месяца. Например, затраты на ремонт делительных устройств зарубежного производства не превышают 30% его стоимости (табл. 3.1) [14,15,16].

Таблица 3.1

Экономическая эффективность технологий ремонта агрегатов машин с использованием электроискровой обработки

Агрегат, деталь	Стоимость, тыс. руб.	
	нового агрегата, детали	отремонтированного агрегата, детали
Делительная головка тестосмесителя иностранного производства	420	80
Шатун двигателя	2,5-6	1,2-1,8



Рис. 3.3. Восстановление деталей в Учебно-научно-производственном центре Мордовского госуниверситета (создан совместно с ГОСНИТИ)

ГОСНИТИ проводит также работы по ремонту головок блока цилиндров двигателей любой отечественной и зарубежной техники. Высокоточное станочное оборудование и многолетний опыт института в разработке технологий, технических процессов, приборов и оборудования для ремонта позволяют обеспечить высокое качество ремонта при сохранении низких цен на услуги.

Базовые операции восстановления: головок блока – обработка седел клапанов осуществляется на специальном прецизионном станочном оборудовании SERDI 2.0 (Франция), восстановление фасок клапанов (обработка рабочих фасок и торцов клапанов любых размеров, любого материала) – на специальной высокоточной машине SERDI HVR 90 (Франция), восстановление резьбовых отверстий, в том числе для свечей зажигания без снятия головки блока цилиндров с двигателя с использованием уникального инструмента, проверка герметичности головок, блоков цилиндров и теплообменников (в горячей ванне (70-75 °С) подачей воздуха (давление 5-6 кг/см²) в рубашку охлаждения – на специальной машине SERDI SPT 1501 (Франция), перепрессовка втулок (качество посадки обеспечивается нагревом головок блоков в термошкафу и охлаждением втулок с использованием жидкого азота, наличием качественной инструментальной оснастки).

На Казанском НПП «Мотор» создан центр по восстановлению электродуговой металлизацией коленчатых валов мощных дизельных двигателей машин зарубежного производства, в том числе комбайнов «Кейс», «Нью Холанд» и др. Производительность центра – до 40 отремонтированных коленчатых валов в месяц. В центре имеются производственные участки: пескоструйной обработки и металлизации, укомплектованный металлизационным аппаратом, установленным на вращателе, и автоматизированной пескоструйной камерой; подготовки коленчатых валов к ремонту; шлифования покрытий, укомплектованный двумя шлифовальными станками мод. 3А423; контроля (визуальный и инструментальный); слесарный, а также складское помещение.

Перед восстановлением шейки коленчатых валов осматриваются при помощи лупы 7-кратного увеличения, а также контролируется наличие трещин на них при помощи специального малогабаритного магнитного дефектоскопа. Для восстановления обычно берутся коленчатые валы, прошедшие перешлифовку до последнего ремонтного размера, т.е. диаметры шеек уменьшаются на 1-2 мм. На заключительной стадии ремонта контролируется твердость покрытия. Так как определение твердости на напыляемых покрытиях традиционными методами вдавливания конуса или пирамидки не дает достоверных результатов из-за пористости и слоистости структуры, был разработан твердомер ТПЦ-4, который имеет небольшие габаритные размеры

и массу. Он замеряет твердость без повреждения поверхностного слоя.

Разработанная сверхзвуковая распылительная головка, напыляемая порошковая проволока и уникальная технология позволяют впервые в отечественной практике восстанавливать износ боковых поверхностей опорных коренных шеек (восстановление ширины шейки). Все коленчатые валы восстанавливаются до чертежного (нулевого) размера и могут перешлифовываться на следующие ремонтные размеры. Возможно проводить неоднократное восстановление. Восстанавливается износ глубиной до 4 мм на сторону. Стоимость восстановления – 25-40% от стоимости нового вала. В настоящее время восстановлено более 1500 коленчатых валов двигателей [8].

В Ярославском РТП (ЗАО «ПК Ярославич», Ярославская область) с применением технологий восстановления деталей осуществляется капитальный ремонт различных узлов и агрегатов, в том числе коробок перемены передач (КПП) отечественного и импортного производства, гидравлического оборудования, редукторов и трансмиссий. Для ремонта используются современные станды распрессовки валов и обкатки КПП. Освоены следующие технологические процессы: восстановление посадочных мест валов и корпусных деталей электроэрозионным легированием на установках «Элитрон» и «Вестрон» (твердость покрытия до 80 HRC); восстановление валов сцепления и коленчатых валов методом контактной приварки стальной ленты (твердость шеек 55-58 HRC); расточка и хонингование гильз цилиндров с использованием брусков фирмы «Sunnen» – нанесение специальной сетки микроканалов для улучшения смазки и приработки трущихся деталей; хонингование или восстановление гильзованием цилиндров пускового двигателя; восстановление посадочных мест под подшипники, втулки и сальники деталей дизельного двигателя; восстановление блока дизеля по водяной рубашке и постелям коренных подшипников, в том числе с использованием анаэробных герметиков; восстановление изношенных деталей методом наплавки твердосплавными порошками (твердость до 60 HRC) [8].

На базе ОАО «Севертрансэкскавация» Республики Коми на специально оборудованном для этих целей участке восстановления деталей ходовой части гусеничной техники осуществляют восстановление ведущих колес тракторов «Kamatsu» наплавкой под слоем флюса с применением неподвижного (лежащего) электрода [17]. Процесс на-

плавки (операция наплавочная) осуществляется следующим образом. Пакет электродов \varnothing 4мм (четыре электрода) выгибается на специальном приспособлении и зажимается в специальном электрододержателе для наплавки. После проведения выверки зазора между электродом и поверхностью наплавки образовавшаяся пустота заполняется флюсовой смесью, образуя своего рода прослойку под электродом. На электрод насыпается металлический порошок или укладывается металлический стержень. Сверху засыпается флюс и подается ток на электрод.

В ООО «Техплазма» (г. Дмитров) накоплен значительный опыт работы с различными предприятиями по восстановлению деталей, в том числе для импортного оборудования и машин [18]. «Техплазма» имеет собственные производственные площади, станочный парк, необходимое технологическое оборудование и оснастку, которые разрабатываются и изготавливаются входящим в состав фирмы СКТБ «Техплазма». Для восстановления деталей разработан процесс электродугового плазменного напыления покрытий, основанный на введении в плазменную струю материала в виде порошка или смеси различных порошков, которые в расплавленном виде разгоняются до заданной скорости и наносятся на деталь, создавая покрытия с различными свойствами.

В распоряжении ООО «Техплазма» имеются модернизированные установки для нанесения покрытий методом плазменного электродугового напыления: УПУ-3 и УПУ-8; Киев-7; установка производства НПО «Комплекс»; полуавтоматическая установка для нанесения покрытий на детали фирмы МТ8 (Австрия); установка воздушного сверхзвукового нанесения покрытия собственной конструкции мощностью 100 кВт и др.

ЗАО НПО «Техноплазма» (г. Балашиха) предлагает услуги по восстановлению изношенных деталей, в том числе импортных машин и оборудования [19]. Наличие собственной производственной базы, широкий выбор апробированных технологий и большой опыт позволяют восстанавливать детали с высоким качеством. При восстановлении деталей (в зависимости от предъявляемых к изношенной поверхности требований) используются технологии полуавтоматической наплавки плавящимся электродом, механизированные процессы плазменной, контактной, а также газопламенной наплавки. Парк уни-

версального металлорежущего оборудования позволяет проводить механическую обработку поверхностей на валах, втулках, а также механическую обработку корпусных деталей точением, шлифованием, расточкой, хонингованием, сверлением, фрезеровкой.

ООО «Механика» (центральный офис, г. Москва) занимается капитальным ремонтом двигателей, в том числе зарубежного производства, промышленным восстановлением деталей, поставкой запасных частей напрямую от производителей из Европы, США и Японии [20]. Компания выполняет расточку и хонингование любых блоков цилиндров, в том числе полностью алюминиевых и У-образных. Метод безалмазного хонингования позволяет получать оптимальную по противоизносным и антифрикционным свойствам поверхность цилиндров. Обработка исключает появление дефектов поверхностного слоя и внедрение абразивных частиц в поверхность цилиндра, что обеспечивает существенное увеличение ресурса цилиндропоршневой группы и двигателя в целом.

Специалисты фирмы выполняют не только давно ставшие традиционными операции по восстановлению деталей двигателей, но и новые, к которым относится установка ремонтных гильз в блоки цилиндров – как в чугунные, так и в алюминиевые. К примеру, гильзовка алюминиевых блоков осуществляется с применением жидкого азота, в котором гильза охлаждается, что уменьшает ее посадочный размер. Одновременно происходит нагрев ответной детали до 100-120°C, что позволяет установить гильзу без применения механического давления [20].

При высокоточной шлифовке коленчатого вала происходят восстановление правильной геометрии шеек, исправление биений и несоосностей. При необходимости специалисты выполняют шлифовку галтелей, обработку поверхностей под упорные полукольца и восстановление маслосгонных накаток. При шлифовке коленвалов используется отечественное и зарубежное оборудование. ООО «Механика» также осуществляет восстановление изношенных валов методом контактно-импульсной наварки, правку деформированных коленвалов, динамическую балансировку.

В зависимости от материала головок блока цилиндров (ГВЦ) и блоков цилиндров (БЦ), а также конструкции двигателя привалочные плоскости шлифуются или фрезеруются, для чего используются фрезерные, вертикально-расточные или плоскошлифовальные станки. Обработка по плоскости ГВЦ и БЦ позволяет получить чистую по-

верхность, устранить прогиб и другие дефекты привалочных плоскостей, возникшие в процессе эксплуатации двигателя [20].

Для ремонта постелей распределительных валов, получивших серьезные повреждения, например, в результате масляного голодания, в «Механике» применяют горизонтально-расточной станок BC 5A. Данная технология позволяет сохранить ось постелей распределителя в исходном положении даже при серьезных повреждениях.

В ООО «Механика» применяются методы финишной обработки цилиндров, такие как нанесение медно-графитового антифрикционного покрытия.

Качество ремонта деталей двигателя закладывается уже на одной из первых технологических операций – мойке, поэтому участок мойки деталей в дополнение к двум моечным установкам Szaka1 Met-AL AVM 900 укомплектован высокопроизводительной моечной машиной MAGIDO L210E. Применение ее обеспечивает качественную мойку в автоматическом режиме габаритных блоков цилиндров, головок цилиндров двигателей Caterpillars1, MAN и других при температуре моющего раствора 75°C. Для обработки сопрягаемых поверхностей блока и головки цилиндров используется станок BERCO 5TC 461-A, позволяющий обрабатывать с высоким качеством поверхности детали длиной до 1900 мм, шириной до 450 и высотой до 1000 мм. Причем обработка поверхностей может осуществляться в режимах фрезерования и шлифования с использованием 12-брусковой шлифовальной головки. Дефектация коленчатых валов осуществляется с помощью магнитного дефектоскопа AZCD 15, что позволяет выявлять мельчайшие трещины на ранней стадии технологического процесса ремонта. На дефектоскопе проводится проверка, в том числе длинномерных коленчатых валов длиной до 1450 мм [20].

В филиале «Механика-Краснодар» станочный парк насчитывает 23 ед. оборудования: хонинговальные, расточные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные и токарные станки, а также специальное оборудование. При техцентре создан склад запчастей для двигателей легковых и грузовых автомобилей, а также открыт магазин розничной торговли. В техцентре выполняются следующие работы: шлифовка коленчатых валов; полировка коленчатых валов; расточка и хонингование, в том числе алюминиевых блоков; гильзовка блоков цилиндров (включая грузовые и алюминиевые); восстановление постелей коленчатых и распределительных валов; комплексный ремонт голо-

вок блока цилиндров (включая грузовые); ремонт верхней и нижней головок шатуна; восстановление втулок промежуточных и балансирных валов; обработка плоскости блоков цилиндров; обработка плоскости головок блока [20]. Предприятие «Рематтра» осуществляет: полный цикл капитального восстановительного ремонта трубоукладчиков и бульдозеров D355 марки «Komatsu», экскаваторов «Komatsu», «Катерпиллар», а также капитальный ремонт узлов и агрегатов отечественной и импортной техники, такой, как МАЗ, КамАЗ, КраЗ, «УРАЛ», «Ikarus», «Claas», «Libherr».

На предприятии освоен полный ремонт ходовой части и двигателей фирмы «Komatsu». Ремонт блока заключается в восстановлении посадочных мест гильзы, восстановлении нарушенных резьб, устранении трещин методом сварки, проверке блока на герметичность, а также расточке постелей блока на высокоточном расточном станке типа ВFT 110. Восстанавливают головки блока, при этом осуществляются следующие операции: замена седел и направляющих втулок клапанов, проверка головок на герметичность, устранение трещин методом сварки, восстановление зеркала камеры сгорания, шлифовка и притирка клапанов; перешлифовка коренных и шатунных шеек коленчатых валов на высокоточном шлифовальном станке, а также восстановление шатунных и коренных шеек (но не более двух на валу) методом наплавки на специализированном оборудовании; ремонт, регулировка и испытание ТНВД на специализированном стенде. Все трубопроводы системы охлаждения и смазки двигателя проходят испытания рабочим давлением на стенде. Восстанавливают или изготавливают глушители и выпускные трубы в сборе.

После сборки двигателя проводится его холодная обкатка, а затем на обкаточном стенде снимаются все параметры, имитирующие работу с нагрузкой, т.е. контролируются температура и давление масла и антифриза, давление турбонаддува, частота вращения коленчатого вала двигателя, максимальный крутящий момент, мощность, температура исходящих газов. Производственная база предприятия позволяет не только ремонтировать, но и изготавливать некоторые детали дорогостоящей импортной техники, которые в несколько раз дешевле, чем аналоговые импортные запасные части, что позволяет заказчику значительно сократить расходы при ремонте и обслуживании техники.

В рамках Программы антикризисных мер Правительства Российской Федерации на 2009 г. машиностроительная группа Концерн «Тракторные заводы» продолжает реализацию мероприятий по развитию импортозамещения комплектующих и запасных частей для тяжелой техники зарубежного производства. Гусеницы в сборе, колеса ведущие и катки опорные, производимые на российских предприятиях Концерн «Тракторные заводы» и поставляемые ООО «Четра – Комплектующие и запасные части» («Четра-КЗЧ»), полностью взаимозаменяемы с зарубежными аналогами и не уступают им по качеству и износостойкости. Однако по сравнению с оригинальными комплектующими запасные части от «Четра-КЗЧ» имеют более привлекательную стоимость. Возможность экономии средств без потери эффективности в работе стала особенно актуальной в период экономического кризиса. Крупные нефте- и газодобывающие компании уже проявили большой интерес к запасным частям от «Четра-КЗЧ», способным заменить импортные аналоги.

В ОАО «Чебоксарский агрегатный завод», входящем в концерн «Тракторные заводы», освоено производство гусениц, колес, катков и их комплектующих, которые предназначены для техники компаний «Komatsu», «Caterpillar», «Libherr», «Hitachi», «Kato», «Kobelco» и других, которые изготавливаются из высоколегированной стали с последующей закалкой, что обеспечивает их прочность и долговечность. Гусеницы успешно прошли испытания и уже поставлены на серийное производство.

В конструкции с закрытым шарниром применены специальные импортные пластиковые уплотнения W-образной формы, что обеспечивает полную герметичность шарнира и значительно увеличивает срок службы гусеницы. Усиленный башмак позволяет эксплуатировать ходовую часть в тяжелых условиях на скальных и песчаных грунтах. Предприятие продолжает работу над новыми модификациями комплектующих и запасных частей для импортной техники мировых производителей. Отечественные комплектующие позволят владельцам зарубежной техники сэкономить до 30% стоимости при приобретении запасных частей, не теряя в качестве и долговечности приобретаемых изделий.

Для восстановления деталей к импортной тракторной и дорожно-строительной технике в ООО «Технореммаш» (г. Москва) создана необходимая технологическая база. ООО «Технореммаш» – сервис-

ное предприятие по поставке тракторной, строительно-дорожной и спецтехники, а также запасных частей. Является официальным представителем тракторных заводов России, наряду с продажей техники (табл. 3.2) выполняет капитальный ремонт тракторов, бульдозеров, двигателей и других узлов и агрегатов, продажу запасных частей, а также ремонт и изготовление быстроизнашивающихся деталей ходовой части и рабочих органов строительно-дорожных машин.

Таблица 3.2

Номенклатура техники, продаваемой ООО «Технореммаш»

Техника производства			
ООО «ЧТЗ Уралтрак»	ЗАО «ЧСДМ»	ОАО «Амкодор-Ударник»	ОАО «ВГТЗ»
Трактор	Автогрейдер Т10М	ДЗ-98В, ТО-18Б2,Б3,Б4	ДТ-75
Бульдозер	Автогрейдер Б10М	А-120, ТО-28,28А	ДТ75Б
Бульдозер	Фронтальный погрузчик Б10МБ	В-138	ВТ-100
Бульдозер	Фронтальный погрузчик Б12	ТО-40	
ДЭТ-250	Фронтальный погрузчик В160		
ДЭТ-320		ДТ-75	
Трубоукладчики ТР12, ТР20		ДТ75Б	
Погрузчики ПК-46		ВТ-100	

Предприятие отличают стабильная динамика роста и постоянное расширение ассортимента предлагаемой техники и запасных частей, а также спектра услуг по техническому обслуживанию, ремонту техники и ее доставке покупателям. ООО «Технореммаш» может предложить практически 100%-ный ассортимент запасных частей к тракторам и бульдозерам, выпускаемым Челябинским, Волгоградским, Чебоксарским тракторными заводами и другими предприятиями. Качество поставляемой техники, запасных частей и услуг, гибкая ценовая политика – главные приоритеты политики. Среди постоянных клиентов – крупные организации гражданского, промышленного, дорожно-

го строительства, предприятия строительных материалов Москвы, Московской, Смоленской, Калужской, Тульской, Рязанской областей, а также областей Центрального Черноземья: Воронежской, Белгородской, Курской, Липецкой, Тамбовской. Специалисты предприятия проводят тщательную работу по изучению рынка с целью выявления потребности в услугах, оказываемых предприятием, и формирования гибкой, долгосрочной стратегии развития. Технику и запасные части приобретают со складов в Москве, а также в филиалах в Воронежской и Калужской областях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для импортных машин, используемых в сельском хозяйстве, остро стоит проблема технического сервиса. Практически на все типы сложных машин из-за отсутствия рабочей конструкторской документации отсутствуют технологии ремонта, высоки затраты на запасные части. Повысить эффективность технологий технического сервиса импортных машин и снизить эксплуатационные затраты можно путем организации восстановления деталей.

В России накоплен значительный опыт восстановления и изготовления деталей для импортной сельскохозяйственной техники. Так, в ОАО «Зирганская МТС» Республики Башкортостан восстанавливаются детали зерноуборочных комбайнов «Кейс-2366», «Мега-208», «Джон Дир 9560». В Республике Мордовия в Институте механики и энергетики Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева совместно с ГНУ ГОСНИТИ создан Учебно–научно–производственный центр (УНПЦ) по разработке и внедрению в производство новых энерго- и ресурсосберегающих технологий ремонта агрегатов и восстановления деталей сельскохозяйственной техники, в том числе зарубежного производства, особенно гидроагрегатов. Затраты на внедрение технологии окупаются за три-четыре месяца. На Казанском НПП «Мотор» создан центр по восстановлению электродуговой металлизацией колеччатых валов мощных дизельных двигателей машин зарубежного производства, в том числе комбайнов. На базе ОАО «Севертрансэкскавация» Республики Коми на специально оборудованном для этих целей участке восстанавливают детали ходовой части зарубежной

гусеничной техники. В ООО «Техплазма» накоплен значительный опыт работы с различными предприятиями промышленности по восстановлению деталей различного назначения, в том числе для импортного оборудования и машин. ООО «Механика» занимается капитальным ремонтом двигателей, в том числе зарубежного производства, промышленным восстановлением деталей. Предприятие «Рематра» осуществляет полный цикл капитального восстановительного ремонта трубокладчиков, бульдозеров и экскаваторов «Komatsu», а также их агрегатов. Производственная база предприятия позволяет не только ремонтировать, но и изготавливать некоторые детали к дорогостоящей импортной технике, которые в несколько раз дешевле, чем аналоговые импортные запасные части, что позволяет значительно сократить расходы на ремонт и обслуживание машин. Машиностроительная группа Концерн «Тракторные заводы» продолжает реализацию мероприятий по развитию импортозамещения комплектующих и запасных частей для дорожно-строительной техники зарубежного производства. Отечественные комплектующие позволят владельцам зарубежной техники сэкономить до 30% от стоимости импортных запасных частей, не теряя в качестве приобретаемых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2007 г. № 446.

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

3. **Нунгезер В.В.** О состоянии и задачах инженерно-технических служб АПК по выполнению Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы в условиях формирования инновационной системы сельскохозяйственного развития и ресурсосбережения // Матер. мероприятий в рамках деловой программы 11-й Российской агропромышленной выставки 9-12 октября 2009. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 61-72.

4. **Черноиванов В.И.** Концепция развития инженерно-технической системы сельского хозяйства России // Матер. мероприятий в рамках деловой программы 11-й Российской агропромышленной выставки 9-12 октября 2009 г. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 76-82.

5. **Лачуга Ю.Ф.** Научное обеспечение развития инженерно-технической системы сельского хозяйства // Матер. мероприятий в рамках деловой программы 11-й Российской агропромышленной выставки 9-12 октября 2009 г. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 72-76.

6. **Черноиванов В.И., Ежевский А.А., Краснощеков Н.В., Федоренко В.Ф., Жалнин Э.В., Буклагин Д.С.** Мониторинг технического уровня и надежности основных видов сельскохозяйственной техники. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 108 с.

7. **Ежевский А.А., Черноиванов В.И., Федоренко В.Ф.** Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 289 с.

8. **Черноиванов В.И., Горячев С.А., Шеглов Е.В., Краснощекоев Н.В., Лялякин В.П., Голубев И.Г.** Формирование инфраструктуры инженерно-технологических услуг сельским товаропроизводителям. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 191с.

9. **Кузьмин В.Н., Гольдяпин В.Н.** Анализ рынка и эффективности российской и зарубежной сельскохозяйственной техники. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 203 с.

10. **Черноиванов В.И., Лялякин В.П.** Разработки ГОСНИТИ в области восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственных машин. /Ресурсосберегающие технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки от нано- до макроуровня. – СПб: НПФ «Плазмацентр», 2010. – С. 194-200.

11. **Горячев С.А. Мальшев А.В.** Экономическая эффективность восстановления деталей при ремонте импортной сельскохозяйственной техники // МТС. – 2009. – №1. – С. 8-11.

12. **Зайнуллин Р.Х.** Роль и задачи МТС в современных условиях. //Матер. мероприятий в рамках деловой программы 11-й Российской агропромышленной выставки 9-12 октября 2009 г. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 2-85.

13. Учебно-научно-производственный центр. – Саранск: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, 2009. – 15 с.

14. **Черноиванов В.И.** Перспективы применения нанотехнологий как прорывного фактора повышения качества обслуживания и ремонта машин // Тр. ГОСНИТИ. – 2010. – Т. 105. – С. 4-12.

15. **Бурумкулов Ф.Х.** и др. Пути снижения коэффициента трения и повышения износостойкости золотниковых пар гидравлических распределителей // Тр. ГОСНИТИ. – 2008. – Т. 102. – С. 127-130.

16. Технология ремонта гидростатических трансмиссий отечественной и зарубежной сельхозтехники восстановлением и упрочнением изношенных деталей методом электроискровой обработки // Просп. первой Международ. специализированной выставки сельхозтехники в России «Агросалон-2008», 19-22 ноября 2008. – М.: МВЦ «Крокус Экспо», 2008. – 2 с.

17. **Лесков А.В.** и др. Применение неподвижного (лежащего) электрода при восстановлении ведущих колес гусеничной техники. / Ресурсосберегающие технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки от нано-до макроуровня. – СПб: НПФ «Плазма-центр», 2010. – С. 469-474.

18. Проспект ООО «Техноплазма». – Дмитров, 2010. – 2 с.

19. Проспект ЗАО НПО «Техноплазма». – Балашиха, 2010. – 2 с.

20. Вторая жизнь двигателей / Просп. фирмы «Механика». – М., 2010.– 14 с.

Содержание

Введение.....	3
1. Наличие импортной техники в сельском хозяйстве	4
2. Затраты на запасные части к импортной технике	10
3. Опыт восстановления деталей зарубежной техники	14
Заключение	26
Литература	28

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: чл.-корр. Россельхозакадемии, д-р техн. наук,
проф. **В.Ф. Федоренко**

Заместители главного редактора: д-р техн. наук, проф. **Д.С. Буклагин**,
д-р экон. наук **Н.Л. Сорокин**

Члены редколлегии:

д-р техн. наук, проф. **И.Г. Голубев**; акад. Россельхозакадемии,
д-р техн. наук, проф. **М.Н. Ерохин**;

чл.-корр. Россельхозакадемии, д-р техн. наук **А.Ю. Измайлов**;
акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **Н.В. Краснощеков**;
акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.М. Кряжков**;
акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **Ю.Ф. Лачуга**;
акад. Россельхозакадемии, д-р экон. наук, проф. **Н.М. Морозов**;
акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.Д. Попов**;
акад. Россельхозакадемии, д-р с.-х. наук, проф. **Б.А. Рунов**;
акад. Россельхозакадемии, д-р техн. наук, проф. **В.И. Черноиванов**;
О.И. Черенкова

**Иван Григорьевич Голубев,
Павел Иванович Носихин,
Алексей Юрьевич Фадеев**

**ОПЫТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ
ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Редактор *З. Ф. Федорова*
Обложка художника *Т. Н. Лапишиной*
Компьютерная верстка *Е. Я. Заграй*
Корректоры: *В. А. Сулова, Н. А. Буцко, З. Ф. Федорова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 13.08.2010 Формат 60x84/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная
Печ. л. 2,0 Тираж 500 экз. Изд. заказ 108 Тип. заказ 317

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-0790-4



9 785736 707904