
НАДЕЖНОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ, ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МАШИН И КОНСТРУКЦИЙ

УДК 631.171

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМЫ “СОЮЗСЕЛЬХОЗТЕХНИКА” И “ГОСКОМСЕЛЬХОЗТЕХНИКА”

© 2023 г. В. П. Лялякин^{1,*}, И. Н. Кравченко^{2,**}, В. М. Корнеев³

¹Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия

²Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Москва, Россия

³Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
Москва, Россия

*e-mail: valpal-1938@mail.ru

**e-mail: kravchenko-in71@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.12.2022 г.

После доработки 13.06.2023 г.

Принята к публикации 20.06.2023 г.

В нашей стране проходили процессы, связанные с реорганизацией и совершенствованием обслуживания сельскохозяйственного производства. На смену машинно-технологическим станциям была организована система “Союзсельхозтехника”. В статье показана динамика развития “Союзсельхозтехники”, приведены объемы товарной продукции, особо отмечено, что наценки на все услуги составляли всего 12.6%, тогда как в настоящее время они поднялись до 45%. Приведены объемы восстановления деталей. На предприятиях “Союзсельхозтехника” восстанавливали более 60% наименований деталей. Показаны достижения отдельных предприятий по внедрению эффективных технологий. Подтверждено, что восстановление деталей на предприятиях “Союзсельхозтехника” сэкономило ежегодно для страны до 12% новых запасных частей, свыше 500 тыс. т литья и 150 тыс. т проката. Показана роль отраслевой и академической науки. Созданная система предприятий “Союзсельхозтехника” являлась эффективным помощником для товаропроизводителей не только в обеспечении новыми машинами и узлами, но и восстановленными деталями с высоким качеством, низкой ценой и гарантированной работоспособностью.

Ключевые слова: техническое обслуживание, ремонт, восстановление деталей, ресурс, экономическая эффективность

DOI: 10.31857/S0235711923050127, **EDN:** ХТРУУК

В 1961 году по решению Правительства на базе ремонтно-технической станции (РТС) с учетом передового зарубежного опыта была создана самая мощная и самая передовая дилерская служба в мире – “Союзсельхозтехника” [1, 2]. Одной из основных задач такой системы являлась организация ремонта полнокомплектных машин и восстановления деталей [3–6]. В работе “Союзсельхозтехники” были использованы принципы деятельности машинно-тракторной станции (МТС) [7, 8]. Всесоюзное объединение “Союзсельхозтехника” Совета Министров СССР начало свою деятельность с февраля 1961 г. С июня 1978 г. оно было преобразовано в Государственный комитет СССР по продовольственно-техническому обеспечению АПК (Госкомсельхозтехника СССР). В 1986–1989 гг. действовал государственный агропромышленный комитет СССР (Госагропром), в 1986–1991 гг. – Государственная комиссия по продовольствию и закупкам Совета Министров СССР, в 1991 г. – Минсельхоз СССР,

Таблица 1. Количество предприятий и организаций в системе “Союзсельхозтехника”

Предприятия и организации	Годы			
	1961	1965	1970	1975
Районные объединения и отделения “Сельхозтехника”	2866	3570	3640	4326
Механизированные отряды, специализированные отделения по агрохимобслуживанию	1565	2136	3196	3322
Мастерские общего назначения	4075	2798	2322	1947
Специализированные ремонтные мастерские	—	1117	1546	1892
Ремонтные и механические заводы	292	305	328	325
Станции технического обслуживания автомобилей	78	525	756	1102
Линейно-монтажные участки со станциями технического обслуживания оборудования на животноводческих фермах	—	—	1569	1957
Мастерские по производству монтажных заготовок	—	—	—	200
Строительно-монтажные управления и передвижные механизированные колонны	—	42	311	950
Технические обменные пункты	—	—	2053	2657
Базы снабжения	1470	2518	2321	3508
Республиканские базы снабжения и спецмагазины	572	536	574	451

а затем Минсельхозпром Российской Федерации, куда вошли предприятия инженерно-технической сферы АПК.

Динамика изменения количества предприятий и организаций в системе Союзсельхозтехники приведены в табл. 1.

Основная задача системы “Союзсельхозтехника” состояла в организации и совершенствовании материально-технического обеспечения сельского хозяйства, во внедрение гарантированного снабжения хозяйств запасными частями, при этом наценка на все услуги деятельности составляла всего 12.6% (на такие же услуги в настоящее время наценка составляет 35–45%).

Одной из основных задач системы “Союзсельхозтехника” являлась организация ремонта полнокомплектных машин, узлов и агрегатов, а также восстановление изношенных деталей [9, 10].

Для поддержания сельскохозяйственной техники в исправном, работоспособном состоянии ежегодно выпускалось огромное количество запасных частей, так в 1975 г. их выпускалось на сумму свыше 2.5 млрд руб.

На производство новых запасных частей тратились огромные и трудовые ресурсы. Одним из путей сокращения затрат на запасные части являлось восстановление изношенных деталей. Как показывал опыт, более 85% деталей тракторов, автомобилей и других сложных машин по техническим условиям считалось непригодными для дальнейшего использования. При этом износ таких деталей не превышал 0.1–0.3 мм.

Для компенсации износа научными организациями (ГОСНИТИ, ВНПО “Ремдеталь”) [10, 11], а также ремонтными кафедрами сельскохозяйственных институтов разрабатывались и внедрялись на ремонтных предприятиях системы прогрессивных технологий восстановления, создавались средства технологического обеспечения. Так,

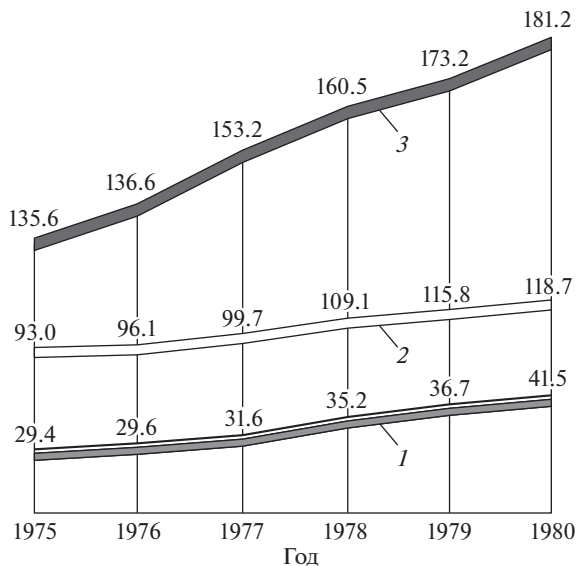


Рис. 1. Восстановление деталей, млн руб.: 1 — для тракторов; 2 — для автомобилей; 3 — для сельскохозяйственных машин.

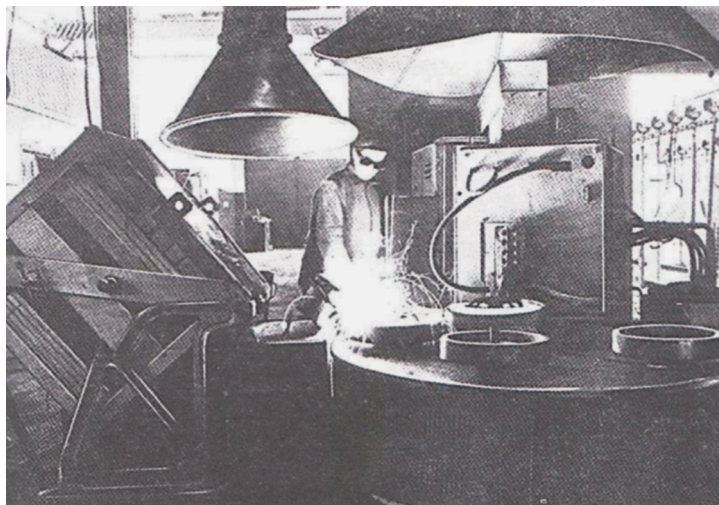


Рис. 2. Участок восстановления опорных катков заливкой жидким металлом в Жмеринской райсельхозтехнике Винницкой области.

благодаря этому на предприятиях сельхозтехники ежегодно восстанавливалось более 650 наименований деталей на сумму около 300 млн руб.

Динамика изменения объемов восстановления представлена на рис. 1.

Для восстановления деталей использовались современные методы. Примером может служить участок восстановления опорных катков тракторов заливкой жидким металлом в Жмеринской райсельхозтехнике Винницкой области (рис. 2).

Таблица 2. Восстановление деталей на предприятиях “Союзсельхозтехника” в 1970 г. (по данным ЦСУ СССР)

Наименование деталей	Восстановлено	
	штук	к плану завоза новых, %
Блоки двигателей	426228	110
Головки блока	429281	35
Коленчатые валы автомобильные	472370	115
Катки опорные, ролики тракторные	765589	35
Оси катков, ролики тракторные	426971	30
Плунжерные пары	1872173	50

Восстановление деталей в “Союзсельхозтехнике” считалось приоритетной задачей, об этом свидетельствуют данные табл. 2, в которой показано, что например, по блокам “Союзсельхозтехника” обеспечивала свои ремонтные предприятия восстановленными деталями взамен поставки новых.

Срок службы восстановленных деталей был не ниже срока службы новых, а по некоторым деталям, таких как плунжерные пары, поршневые пальцы выше новых. При этом стоимость восстановления их составляла 50–70% от стоимости новых.

В системе “Союзсельхозтехника” к 1970 г. были созданы крупные цеха и участки по восстановлению изношенных деталей с использованием современного высокопроизводительного оборудования, в том числе 117 цехов с объемом работ 201–500 тыс. руб. и 30 цехов – свыше 500 тыс. руб.

В 1971–1975 гг. созданы предприятия с объемом восстановления деталей 2 млн руб. в год и более.

В девятой пятилетке было восстановлено деталей на сумму свыше 1 млрд руб., что дало экономии денежных средств около 600 млн руб. и более 1.2 млн т металла. Кроме того, это позволило высвободить значительные производственные мощности, занятые изготовлением новых запасных частей.

На Зарайском и Еманжелинском заводах Россельхозтехники, Сумском (“Укрсельхозтехника”) Куйлюкском (“Узсельхозтехника”) действовали цеха по восстановлению прецизионных деталей топливной аппаратуры, на Фрунзенском (“Киргизсельхозтехника”), Чарджоуском (“Туркменсельхозтехника”), Дарницком (“Укрсельхозтехника”) заводах, в Криулянском (“Молдсельхозтехник”), Рязанском (“Россельхозтехника”), Лимбажском (“Латвсельхозтехника”) районных объединениях – цеха по восстановлению блоков, головок блоков, гильз цилиндров, шатунов, поршневых пальцев и др.

Для восстановления деталей были внедрены автоматическая наплавка под слоем флюса; сварка в среде углекислого газа; вибродуговая наплавка; наращивание изношенных поверхностей методом гальванических покрытий (хромированием, оставлением); нагрев ТВЧ; восстановление деталей пластической деформацией, составами на основе эпоксидных смол, нанесением тонкослойных полимерных покрытий газопламенным напылением, покрытий литьем под давлением и прессованием, склеиванием синтетическими клеями. Кроме того, применялась расточка посадочных гнезд в корпусных базисных деталях (блоках, задних мостах и др.) на универсальных горизонтально-расточных станках.

ГОСНИТИ и его филиалы [10, 11], ВНПО “Ремдеталь” вели научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по созданию новых высокопроизводительных технологических процессов восстановления деталей. Уже в 1978 г. на предприятиях “Госкомсельхозтехника” восстанавливались детали около 900 наименований более чем на 300 млн руб. Действовали свыше 200 поточно-механизированных

Таблица 3. Восстановление изношенных деталей, млн руб.

Показатели	Год		
	1965	1980	1982
Восстановление изношенных деталей машин, всего	68.4	396.1	461.2
Отношение восстановленных деталей к фондам, на новые запасные части, %	—	15.1	16.8
В том числе			
для тракторов	—	207.1	243.1
для автомобилей	—	134.9	155.7
для сельскохозяйственных машин	—	52.1	62.4

линий. Ощутимый экономический эффект давало централизованное восстановление деталей, в масштабах страны он составлял не менее 120 млн руб. в год.

На Криничанском ремонтном заводе была введена в эксплуатацию поточно-механизированная линия по маршрутной и маршрутно-групповой технологии ремонта гильз цилиндров с программой 120 тыс. шт. в год. Принцип действия основан на применении нового процесса обработки гильз — без центрового внутреннего шлифования. На Зарайском ремонтном заводе внедрена механизированная линия восстановления прецизионных деталей с программой 1.5 млн пар в год.

Существующие способы восстановления изношенных деталей обеспечивали их высокое качество при более низкой себестоимости (табл. 3).

По отчетным данным за 1979 год себестоимость, например, восстановления поршневых пальцев двигателей СМД-60 на Кировоградском ремонтном заводе «Укрсельхозтехника» составило 32 коп., или 27% от стоимости новых, опорных катков трактора ДТ-75 в Рузской райсельхозтехники Московской области — 91 коп., или 29%, шатунов и головок цилиндров автомобильных двигателей ГАЗ-66 на Дзержинском заводе «Ремдеталь» соответственно 2 руб. 57 коп. и 21 руб. 47 коп. или 66 и 57% от стоимости новых деталей. Примеры показывали, что в среднем себестоимость восстановления изношенных деталей не превышала 50–60% от стоимости новых. В результате за год ремонтные предприятия Госкомсельхозтехники сэкономили свыше 110 млн руб. С увеличением доли восстановленных запасных частей экономический эффект возрастал до 30%, себестоимость капитального ремонта автомобиля ЗИЛ-130 снижалась в среднем на 116 руб. (в том числе двигателя на 46 руб.), трактора К-700 — на 400 руб., двигателя ЯМЗ-238НБ — на 171 руб. или на 17% от стоимости его ремонта. По подсчетам специалистов годовой экономический эффект к 1985 г. от восстановления изношенных деталей автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин составил не менее 350 млн руб.

Восстанавливать детали приходилось не только из-за их предельного износа в процессе эксплуатации, но частично из-за низкого качества изготовления. Так, из общего количества коленчатых валов двигателей тракторов К-700, восстанавливаемых на Атбасарском ремонтно-механическом заводе Целиноградской области, 18% имели предельный износ шатунных и коренных шеек, а 20% изгибы и трещины.

При централизованном восстановлении деталей на поточно-механизированных линиях применялось высокопроизводительное и высокоточное оборудование, аналогичное заводскому. Благодаря этому удавалось не только снизить себестоимость восстановления, но и существенно повысить качество деталей. Проведенный на ряде ремонтных предприятий контроль качества восстановленных деталей показал, например, что 20–25% коленчатых валов, шлифованных на обычных универсальных шлифовальных станках, имели отклонения размеров шатунных и коренных шеек вы-

ше допустимых. В то же время у коленчатых валов, восстановленных на современных станках, предназначенных для применения на линиях, таких отклонений не было. Блоки цилиндров двигателей СМД-14 СМД-60, восстановленные с применением универсального расточного оборудования типа РД, имели гораздо большие отклонения от допустимых размеров, чем восстановленные на специальных расточных станках, которыми оснащались поточно-механизированные линии.

ВНПО “Ремдеталь” в конце 70-х и начале 80-х гг. разработала высокоэффективные способы восстановления изношенных деталей контактной приваркой стальной ленты, проволоки и порошковых твердых сплавов, плазменным и лазерным наплавлением, пластической деформацией, заливкой жидким металлом, гальваническими и другими методами, разработала технологию восстановления коленчатых валов двигателей А-01, А-41, Д-50, Д-240 автоматической наплавкой с последующим упрочнением галтелей и блоков цилиндров двигателя СМД-14 контактной приваркой стальной ленты к коренным опорам. На заводах объединения серийно изготовлялся унифицированный ряд принципиально новых установок для восстановления валов и корпусных деталей контактной приваркой стальной ленты. Внедрены линии восстановления поршневых пальцев и звездочек цепных передач. С участием ВНПО “Ремдеталь” в 1981 г. были созданы и внедрены 15 поточно-механизированных линий, в том числе по восстановлению блоков цилиндров двигателей, коленчатых валов двигателей и др.

Большую помощь в разработке современной технологии и высокопроизводительного оборудования для восстановления деталей сварочно-наплавочными методами оказывал институт электросварки имени Е.О. Патона Академии наук Украинской ССР. ВНПО “Ремдеталь” совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана успешно осуществило работы по восстановлению деталей плазменной наплавкой, напылением, а также лазерным упрочнением, а с институтом проблем литья Академии наук Украинской ССР — по восстановлению ведущих звездочек и поддерживающих роликов заливкой жидким металлом. Ряд работ проводились совместно с Кишиневским сельскохозяйственным институтом им. М.В. Фрунзе, Ленинградским сельскохозяйственным институтом, Челябинским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства и др.

Примером эффективного, творческого содружества служит работа, выполненная ВНПО “Ремдеталь” совместно с Ярославским производственным объединением “Автодизель” Минавтопрома, по организации специализированных участков восстановления коленчатых валов двигателей ЯМЗ-240 на Октябрьском ремонтном заводе Ставропольского края, Атбасарском ремонтно-механическом Целиноградской области, Энгельсском авторемонтном Саратовской области и в Новосибирской Райсельхозтехнике. Вместе с Рыбинским производственным объединением моторостроения в Куйбышевской райсельхозтехнике Запорожской области был создан цех восстановления блоков и головок блока цилиндров деталей Д-65.

Методом пластической деформации, разработанным в Саратовском институте механизации сельского хозяйства под руководством Ю.Д. Пашина [12], восстанавливали проушины и цевки звеньев гусениц тракторов тягового класса 3 в Первомайском отделении “Сельхозтехника” Мордовской АССР, Аткарском районном объединении “Сельхозтехника” Саратовской области и др. объединениях.

Испытания, проведенные на Поволжской МИС в ряде хозяйств, а также на стенде испытательной станции НАТИ показали, что износостойкость, проушин звеньев, восстановленных методом пластической деформации, на 20–30% выше, чем при других методах восстановления, а затраты составляли 40% нового звена.

Широко применялся разработанный Малоярославецким филиалом ГОСНИТИ способ восстановления резьбовых отверстий с использованием спиральных резьбовых вставок. Применение этого способа позволяет несколько раз повысить производительность труда при ремонте резьбовых отверстий, вдвое снизить стоимость при зна-

чительном повышении долговечности сопряжений, особенно в чугунных и алюминиевых деталях.

В период 1985–1990 гг. предприятия и организации Госкомсельхозтехники плодотворно сотрудничали с институтами Академии наук СССР в решении наиболее важных вопросов ремонтно-обслуживающего производства [2, 13]. Особенно эффективными оказались совместные работы с институтом металлургии им. А.А. Байкова в области электродуговой металлизации, создание припоев для восстановления деталей индукционной пайкой, порошковых материалов для контактной приварки. С институтом машиноведения им. А.А. Благовраова были проведены работы по лазерной наплавке поверхностей изношенных деталей. Ряд вопросов ремонтного производства решен институтом электросварки им. Е.О. Патона, институтом механики металлополимерных систем Академии наук Белорусской ССР, институтом океанологии им. П.П. Ширшова, институтом нефтеорганического синтеза и другими научными организациями.

Инженерно-технические и научные кадры, работающие в области механизации сельскохозяйственного производства, совместно с коллективами институтов Академии наук СССР и ВАСХНИЛ настойчиво и целеустремленно работали над решением важной проблемы повышения надежности и увеличения сроков службы машин.

Заключение. Созданная система предприятий “Союзсельхозтехника” являлась эффективным помощником для товаропроизводителей не только в обеспечении новыми машинами и узлами, но и восстановленными деталями с высоким качеством, низкой ценой и гарантированной работоспособностью. В современных условиях необходимо использовать накопленный богатый опыт по восстановлению деталей машин для различных отраслей народного хозяйства.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ежевский А.А., Федоренко В.Ф., Аронов Э.Л.* Стратегия, эффективность и опыт производственно-технического обеспечения сельского хозяйства во второй половине XX века (система “Союзсельхозтехника” – Госкомсельхозтехника). М.: ФГНУ “Росинформагротех”, 2004. 339 с.
2. *Огородник И.А., Гречихин Д.С.* История и этапы развития ремонтного производства в сельском хозяйстве. Минск: Медисонт, 2018. 688 с.
3. *Черноиванов В.И., Лялякин В.П.* Организация и технология восстановления деталей машин. 2-е изд., доп., перераб. М.: ГОСНИТИ, 2003. 487 с.
4. *Черноиванов В.И., Лялякин В.П., Голубев И.Г.* Организация и технология восстановления деталей машин. М.: ФГБНУ “Росинформагротех”, 2016. 568 с.
5. *Апатенко А.С., Быков В.В., Голубев И.Г. и др.* Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении. Ч. 1. М.: ФГБНУ “Росинформагротех”, 2017. 144 с.
6. *Апатенко А.С., Быков В.В., Голубев И.Г. и др.* Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении. Ч. 2. М.: ФГБНУ “Росинформагротех”, 2018. 196 с.
7. *Улезько А.В., Кателиков А.Н.* Машинно-технологические станции интегрированных структур АПК: формирование, использование, информационное обеспечение процессов планирования. Воронеж: Изд-во “Истоки”, 2010. 188 с.

-
8. Кушнарев Л.И. Проблемы развития машинно-технологических станций // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2010. № 6. С. 7.
 9. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы). М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2010. 376 с.
 10. Лялякин В.П. Восстановление деталей – важное направление в исследованиях ГОСНИТИ // Труды ГОСНИТИ. 2013. Т. 113. С. 233.
 11. Черноиванов В.И. Основные этапы развития ГОСНИТИ // Труды ГОСНИТИ. 2013. Т. 113. С. 4.
 12. Корнеев В.М., Новиков В.С., Кравченко И.Н. и др. Технология ремонта машин. М.: ИНФРА-М, 2018. 314 с.
 13. Голубев И.Г., Тараторкин В.М. Технологические процессы ремонтного производства. 3-е изд., стереотип. М.: Академия, 2019. 304 с.