

3. Хусаинов, А.Ш. Пассивная безопасность автомобиля / А.Ш. Хусаинов, Ю.А. Кузьмин. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 89 С.

4. Genta, G. Automotive chassis. Volume 1: Components design / G. Genta, L. Morello. – Springer, 2009. – 621 p.

5. 2011 FIA Formula2-Technical Regulations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fia.com/enGB/sport/regulations/Pages/formulatwo.aspx>.

УДК 629.113.004

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

THE CENTRALIZED RESTORATION OF DETAILS AND THE DIRECTIONS OF HIS IMPROVEMENT

Ярошевич В.К., доктор технических наук, профессор;
Касацкий А.В., доцент; *Скибинский З.В.*, *Сонич А.Н.*, студенты
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

Yaroshevich V.K., Doctor of Technical Sciences, Professor;
Cossack A.V., associate professor; *Skibinsky Z.V.*, *Sonich A.N.* students
(Belarusian National Technical University, Minsk)

Аннотация. В статье обоснована необходимость и целесообразность централизованного восстановления деталей на современном этапе развития авторемонтного производства.

Abstract. In the article the necessity and feasibility of the centralized recovery of parts at present time-development of automotive production.

Небольшие масштабы и низкий уровень концентрации работ на существующих предприятиях по ремонту автомобилей и агрегатов является препятствием для эффективной организации восстановления деталей промышленными методами, совершенствования технологических процессов, снижения затрат и повышения качества продукции [1].

Степень концентрации работ на ремонтных предприятиях не позволяет организовать специализированные рабочие места, использовать высокопроизводительное оборудование и оснастку, снизить трудоёмкости и себестоимости восстановленных деталей, что вызвано тем, что размеры партий восстанавливаемых деталей малы и отсутствуют условия для организации крупносерийного и массового восстановления деталей широкой номенклатуры [2, 3]. Наиболее эффективная организация работ может быть создана только при значительной концентрации производства (централизованном восстановлении деталей) [4].

Автомобиль – одна из наиболее массовых машин, типы автомобилей немногочисленны, ряд их узлов и агрегатов унифицированы. Поэтому многие их одноимённые детали незначительно отличаются по конструкции и размерам. Всё это является основой для широкой специализации со значительным разделением технологических процессов на отдельные операции для использования современных технологий и оборудования, отвечающих крупносерийному и массовому типам производств [5].

Важными вопросами при практической реализации централизованного восстановления деталей являются обоснование и выбор номенклатуры деталей, обоснование оптимальной концентрации и размещения специализированных цехов и предприятий, разработка рациональной системы сбора и транспортировки изношенных деталей и ряд других технико-экономических, организационных и технологических вопросов [6].

При определении объёма производства принимались во внимание следующие положения. После достижения предельного состояния агрегаты разбираются на детали и подлежат дефектации. Количество агрегатов, достигших предельного состояния в течение года, определяется по известной методике [6, 7].

$$N_{\text{пс}}^{\Gamma} = N_{\text{а}} k_{\text{п}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{пс}}^{\Gamma}$ – количество агрегатов, достигших предельного состояния в течение года;

$N_{\text{а}}$ – списочный состав парка автомобилей в заданном регионе;

$k_{\text{п}}$ – годовой коэффициент охвата ремонтом агрегатов автомобилей.

Годовой коэффициент ремонта определяется по выражению:

$$k_{\text{п}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{кр}}}, \quad (2)$$

где L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, тыс. км;

$L_{\text{кр}}$ – пробег автомобиля до достижения предельного состояния (до капитального ремонта), тыс. км.

После дефектации часть деталей окажется годной или утильной, а большинство из них могут быть восстановлены (50–60 %) [8]. Но по организационным, технологическим или субъективным причинам не все детали направляются на восстановление. Количество деталей этой группы определяется по формуле

$$m_1 = N_{\text{пс}}^{\Gamma} \cdot K_{\text{в}}^{\Gamma} \cdot K_{\text{востр}}^{\Gamma}, \quad (3)$$

где $N_{\text{пс}}^{\Gamma}$ – количество грузовых автомобилей, достигших предельного состояния;

$K_{\text{в}}^{\Gamma}$ – коэффициент восстановления деталей при КР ($K_{\text{в}}^{\Gamma} = 0,5-0,6$);

$K_{\text{востр}}^{\Gamma}$ – коэффициент востребованности в восстановлении деталей ($K_{\text{востр}}^{\Gamma} = 0,3-0,5$).

В процессе эксплуатации автомобиля (такси, автобусы) подвергаются регламентированному ремонту, при этом появляются детали, которые также требуют централизованного восстановления:

$$m_2 = N_{\text{рр}}^{\Gamma} \cdot K_{\text{в}}^{\Gamma} \cdot K_{\text{востр}}^{\Gamma}, \quad (4)$$

где $N_{\text{рр}}^{\Gamma}$ – количество агрегатов, ремонтируемых в середине срока эксплуатации (при регламентированном ремонте);

$K_{\text{в}}^{\Gamma}$ – коэффициент восстановления деталей при РР (или ППР) ($K_{\text{в}}^{\Gamma} = 0,2-0,4$).

Количество ремонтируемых при регламентированном ремонте агрегатов определяется по формуле

$$N_{\text{рр}}^{\Gamma} = \frac{N L}{L_{\text{рр}}}, \quad (5)$$

где $N_{\text{р}}^{\Gamma}$ – списочный состав автобусов. Маршрутных такси в заданном регионе;

$L_{\text{г}}$ – среднегодовой пробег, тыс. км;

$L_{\text{рр}}$ – пробег до регламентированного ремонта, тыс. км.

Агрегаты легковых автомобилей после достижения предельного состояния и дефектации деталей также могут быть направлены на восстановление, хотя их количество значительно меньше, чем у грузовых автомобилей:

$$m_3 = N_{\text{пс}}^{\Pi} \cdot K_{\text{востр}}^{\Pi}, \quad (6)$$

где $N_{\text{пс}}^{\Pi}$ – количество (легковых) автомобилей, достигших предельного состояния в течение года;

$K_{\text{ВОСТР}}^{\text{л}}$ – коэффициент, учитывающий количество деталей, направляемых на восстановление в процессе эксплуатации и после исчерпания ресурса ($K_{\text{ВОСТР}}^{\text{л}} = 0,05 - 0,10$).

Общее количество деталей, которые могут быть восстановлены по перспективной технологии (напыление, припекание, электрохимические процессы) [9–12], определяется путём приведения аналогичных по конструкции деталей к базовой с учетом площади восстанавливаемой поверхности.

Коэффициент приведения детали к базовой производится по следующей формуле:

$$\delta = \frac{S_i}{S_6}, \quad (7)$$

где S_i – площадь восстанавливаемой поверхности детали, мм²;

S_6 – площадь поверхности базовой детали, мм².

Расчет приведенной программы проводят по всем эксплуатирующимся автомобилям с использованием таблицы 1.

Таблица 1 – Таблица для определения приведенной программы восстановления

Детали	Количество восстанавливаемых агрегатов	Коэффициент приведения детали к базовой δ	Количество деталей на автомобиле	Количество восстанавливаемых деталей
Поршневой палец двигателя ЯМЗ (базовая деталь)	m_1	1,0	$n_{\text{д}}^6$	$n_{\text{общ}}^6 = m_1 \cdot n_{\text{д}}^6$
Шкворень автомобиля МАЗ	m_1	2,3	$n_{\text{д}}^i$	$n_{\text{общ}}^i = m_1 \cdot \delta \cdot n_{\text{д}}^i$
Распределительный вал автомобиля Фольксваген	m_3	4,8	1,0	$n_{\text{общ}}^i = 4,8 m_3$
.....
Всего	$\sum m_i$	–	–	n_{Σ}

Общий объем централизованного восстановления деталей, приведенных к базовой, определяется по формуле

$$n_{\Sigma} = n_{\text{д}}^{\text{б}} + n_{\text{общ}}^i. \quad (8)$$

Затем составляется технологический процесс восстановления базовой детали и определяется трудоёмкость отдельных операций. Годовая трудоёмкость работ по централизованному восстановлению деталей определенного класса производится по формуле

$$T_{\Sigma} = t_{\text{б}} n_{\Sigma}, \quad (9)$$

где $t_{\text{б}}$ – трудоёмкость восстановления базовой детали по технологическому процессу, чел.-ч.

Для деталей, которые целесообразно восстанавливать централизованно, характерной является возможность обеспечения необходимой концентрации производства, максимального использования машинного труда, средств механизации и автоматизации, высокого качества ремонта. К ним относятся такие массовые детали, как поршневые пальцы, толкатели и ряд других. Централизованному восстановлению подлежат и более металлоёмкие детали. Допустимый радиус транспортировки для таких деталей несколько ниже. При определенном сочетании дефектов централизованному восстановлению целесообразно подвергать и детали, имеющие значительный вес [10].

При малотрудоёмких ремонтных работах централизованное восстановление деталей нецелесообразно. Выполнение указанных работ не требует больших затрат и эффект от снижения себестоимости их ремонта при централизованном восстановлении не компенсирует дополнительных расходов на их транспортировку на ремонтное предприятие.

Литература

1. Ярошевич, В.К. Технология производства и ремонта автомобилей: учебник / В.К. Ярошевич, А.С. Савич, В.П. Иванов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2011. – 592 с.
2. Иванов, В.П. Технология и оборудование восстановления деталей машин: учебник / В.П. Иванов. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 176 с.
3. Иванов, В.П. Пути повышения качества ремонта и надёжности отремонтированной автомобильной техники / В.П. Иванов, В.С. Ивашко, В.К. Ярошевич // Современные проблемы освоения новой техники, технологии, организации технического сервиса в АПК: докл. респ. науч.-практ. конф. на 20-й междунар. специализир. выст. «Белагро-2010». – Минск: ГИВЦ Минсельхозпрода, 2011. – С. 107–109.

4. Иванов, В.П. Ремонт автомобилей / В.П. Иванов, А.С. Савич, В.К. Ярошевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 336 с.

5. Савич, А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей: учебное пособие / А.С. Савич, В.П. Иванов, В.К. Ярошевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464 с.

6. Савич, А.С. Проектирование авторемонтных предприятий: учебное пособие / А.С. Савич, А.В. Казацкий, В.К. Ярошевич. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 256 с.

7. Ярошевич, В.К. Технология ремонта автомобилей / В.К. Ярошевич, А.С. Савич, А.В. Казацкий. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 392 с.

8. Ярошевич, В.К. Основы технологии восстановления автомобильных деталей: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1-37 01 07 «Автосервис», 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / В.К. Ярошевич, А.С. Савич, С.А. Скепьян. – Минск: БНТУ, 2008. – 160 с.

9. Теория и практика нанесения защитных покрытий / П.А. Витязь [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 583 с.

10. Восстановление деталей машин: справочник/ Ф.И. Пантелеенко [и др.]; под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.

11. Теория и практика припекания порошков / Т.М. Абрамович [и др.]. – Таганрог: Изд-во ТГПИ, 2009. – 320 с.

12. Ярошевич, В.К. Перспективные технологии восстановления деталей автомобилей / В.К. Ярошевич, З.В. Скибинский // Наука – образованию, производству, экономике: материалы Одиннадцатой международной науч.-технич. конф. – Минск: БНТУ, 2013. – Т. II. – С. 86.

УДК 629.113.004

ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

ORGANIZATION OF CENTRAL PARTS CAR RECOVERY

Ярошевич В.К., доктор технических наук, профессор;
Казацкий А.В., доцент; **Скибинский З.В.**, **Сонич А.Н.**, студенты
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

Yaroshevich V.K., Doctor of Technical Sciences, Professor;
Cossack A.V., associate professor; **Skibinsky Z.V.**, **Sonich A.N.** students
(Belarusian National Technical University, Minsk)

Аннотация. В статье изложены вопросы организации централизованного восстановления деталей автомобилей и методика выбора технологий восстановления различных по конструкции деталей.