

УДК 631.3:621.797

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЧИСЛА РЕМОНТНЫХ  
РАЗМЕРОВ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

**METHODOLOGY OF DETERMINING THE OPTIMUM NUMBER OF REPAIR  
SIZES OF RESTORED PARTS OF AGRICULTURAL MACHINES**

©**Хакимов Б. Б.**,

*Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
г. Ташкент, Узбекистан*

©**Khakimov B.**,

*Tashkent institute of irrigation and  
agricultural mechanization engineers,  
Tashkent, Uzbekistan*

©**Аширбеков И. А.**,

*д-р техн. наук,  
Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
г. Ташкент, Узбекистан*

©**Ashirbekov I.**,

*Dr. habil., Tashkent institute of irrigation  
and agricultural mechanization engineers,  
Tashkent, Uzbekistan*

©**Ахмадов С. К.**,

*Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,  
г. Ташкент, Узбекистан*

©**Akhmadov S.**,

*Tashkent institute of irrigation and agricultural  
mechanization engineers,  
Tashkent, Uzbekistan*

*Аннотация.* В статье излагаются недостатки традиционных способов восстановления изношенных деталей машин. На основе патентно-поисковых работ создано устройство для высокоэффективного гальванического покрытия. Изложена методика определения оптимальных ремонтных размеров восстанавливаемых деталей.

*Abstract.* The article describes the shortcomings of the traditional ways of restoring worn out parts of machines, based on patent searches, devices have been created for highly effective galvanic cladding, as well as a methodology for determining the optimal repair dimensions of the parts to be restored.

*Ключевые слова:* ремонтный размер, восстанавливаемые детали, сельскохозяйственные машины.

*Keywords:* repair sizes, recoverable parts, agricultural machines.

Повышение надежности и эффективности сельскохозяйственных машин является одним из приоритетных задач АПК. Сельскохозяйственные машины работают на территории Узбекистана в крайне тяжелых условиях эксплуатации, поэтому они подвержены частоте отказа и интенсивному износу сопряженных поверхностей деталей машин.

В зависимости от конкретного вида машин для управления их технического состояния в АПК используются три основных типа технического обслуживания и ремонта:

- по потребности после отказа, регламентированного в зависимости от наработки;
- по сроку и содержанию ремонтно-обслуживающих воздействий;
- по состоянию, с периодическим или непрерывным диагностированием [1-3].

Наиболее эффективен третий тип техобслуживания и ремонта. Он обеспечивает более полное использование потенциальных возможностей машин и их составных частей. На практике широко применяется регламентированное прогнозирование ресурса машин в зависимости от наработки ремонтно-обслуживающее воздействие в виде планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. В последние годы в АПК широко внедряются системы фирменного ремонта и технического сервиса тесно взаимодействующие с районными и машинно-тракторными парками и с крупными специализированными ремонтными предприятиями. Ресурсы наиболее ответственных узлов и изношенные детали машин восстанавливаются на ремонтных предприятиях этих систем, которые оснащены высокоэффективными ремонтно-технологическими оборудованьями.

Применяемые в центрах фирменного технического сервиса или диллерской службы способы восстановления деталей (приварка, наплавка, металлизация, хромирование применение полимерных материалов, пластическое деформирование, слесарно-механические и др.) и упрочнение поверхностей (механическое, ультразвуковое, термическое, химико-термическое, лазерное и электромеханические и другие) обеспечивают повышению долговечности ресурсных узлов современных сельскохозяйственных и мелиоративных машин [3].

Износ деталей ускоряет физическое старение общего технического состояния машин и вызывает снижение их надежности и эффективности.

Физико-механические изменения свойств поверхностей изнашивания значительно усложняет процесс механической обработки деталей перед и после их восстановления.

Если для одних деталей достаточно провести процесса шлифований, то для других деталей требуется наплавочные или другие способы восстановления. Большинство (90%) цилиндрических поверхностей восстанавливаются способом наплавки. Посадочные места сопряжений восстанавливаются под ремонтный размер. Под действием ряда случайных факторов, размеры сопрягаемых поверхностей подвержены непрерывному изменению (Рисунок 1) [4].

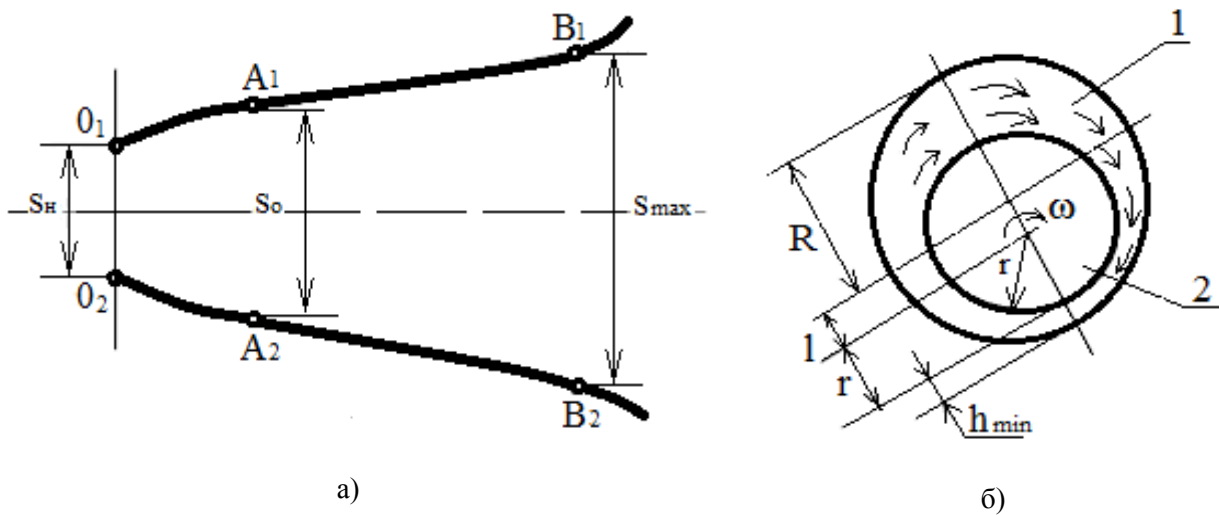


Рисунок 1. Схема процесса изнашивания сопряжения «вал-подшипник»: а – случай изменения зазора в сопряжении; б - состояние вала в подшипнике. 1 - вал; 2-подшипник;  $S_n$  – начальный зазор;  $S_o$  – оптимальное состояние зазора;  $S_{max}$  – предельный зазор;  $h_{min}$  - минимальное значение толщины масляного слоя;  $R, r$  – радиус вала и подшипника (втулки);  $e$  – абсолютный эксцентриситет.

На практике наиболее распространен способ ремонтных размеров, который заключается в том, что одну из сопрягаемых деталей, обычно сложную и дорогостоящую (например, вал), механической обработкой доводят до заранее заданного ремонтного размера, а другую, более простую и дешевую (втулку), заменяют новой, соответствующего ремонтного размера. При этом полностью восстанавливаются работоспособность сопряжения, так как при ремонтном размере обрабатывают с теми же допусками, что и при изготовлении новых деталей. При этом, например, ответственная цилиндрическая деталь восстанавливается способом хромирования или термического напыления.

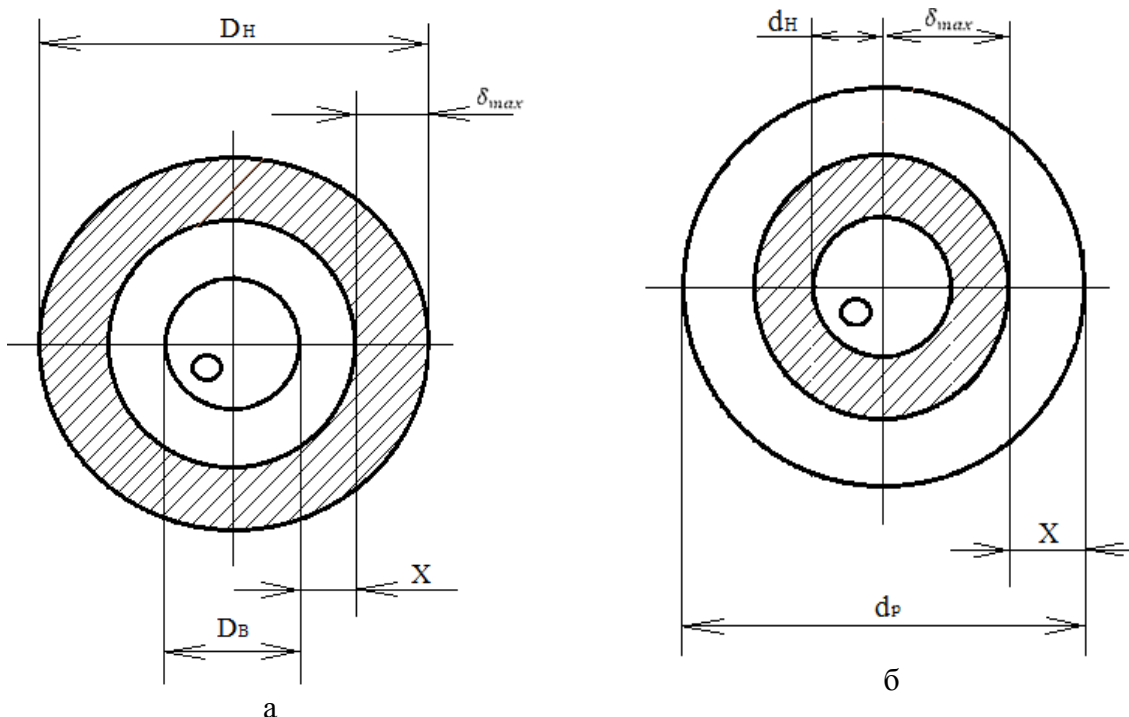


Рисунок 2. Схема к расчету оптимальных ремонтных размеров для поверхностей: а – наружных; б – внутренних.

Для хромирования цилиндрических поверхностей рекомендуем использовать, разработанную нами установку [7], показанную на Рисунке 1. Новизной устройства является обеспечение безопасности обслуживающего персонала, а также простота конструкции.

Для деталей типа вала очередной ремонтный размер (Рисунок 2) по диаметру [1]:

$$D_{pi} = D_H - 2i(\delta_{max} + x), \quad (1)$$

где  $D_H$  — диаметр нового вала по чертежу, мм;  $i$  — порядковый номер ремонтного размера;  $\delta_{max}$  — наибольший износ на одну сторону, мм;  $x$  — пропуск на обработку (на одну сторону), мм.

Для деталей типа втулки очередной размер по диаметру отверстия равен

$$d_{pi} = d_H - 2i(\delta_{max} + x), \quad (2)$$

где  $d_H$  — диаметр отверстия новой втулки по диаметру, мм;

Число устанавливаемых ремонтных размеров:

для вала

$$n_D = \frac{(D_H - D_{pn})}{\alpha}, \quad (3)$$

для втулки

$$n_d = \frac{(d_H - d_{pn})}{\alpha}, \quad (4)$$

где,  $\alpha$  — ремонтный интервал (разность между размером по чертежу и первым ремонтным размером или между соседними ремонтными размерами;  $D_{pn}$  и  $d_{pn}$  — последний (предельный) ремонтный размер.

Последний (предельный) ремонтный размер ограничен предельно допустимым размером детали, установленным техническими условиями на ремонт.

Таким образом, применение предлагаемого устройства и методики расчета ремонтных размеров позволяет не только повысить номенклатуру более ответственных восстанавливаемых цилиндрических деталей машин, но и решить проблему безопасности рабочих и повышения производительности восстанавливаемых деталей сельскохозяйственных машин.

#### Выводы

1. Современная система технического обслуживания и ремонта машины направлены на повышение эксплуатационной надежности машин, используемых на фермерских и дехканских хозяйствах.

2. Поиск новых способов восстановления изношенных деталей позволил усовершенствовать технологического процесса хромирования.

3. Аналитические зависимости дали возможность заранее установить оптимальные ремонтные размеры машин.

*Список литературы:*

1. Авдеев М. В., Воловик Е. П., Ульман И. Е. Технология ремонта машин и оборудования. М.: Агропромиздат., 1986. 247 с.
2. Черноиванов В. И., Андреев В. П. Восстановление деталей сельскохозяйственных машин. М.: Колос, 1983.
3. Мозголевский А. В., Госкаров Д. В. Техническая диагностика. М.: Высшая школа, 1975.
4. Голинкевич Т. А. Прикладная теория надежности. М.: Высшая школа, 1985. 168 с.
5. Аширбеков И. А., Горлова И. Г. Машиналар ишончилиги ва техник сервиси. Тошкент. ТошДАУ, 2011. 449 б.
6. Аширбеков И. А., Горлова И. Г. Техник сервис иктисодиёти асослари. Тошкент. ТошДАУ. 2015, 122 б.
7. Аширбеков И. А., Горлова И. Г., Нурманов С. С. Устройство электроконтактного осаждения металла. FAP 2015 0045. от 12.09.2017.

*References:*

1. Avdeev, M. V., Volovik, E. P., & Ullman, I. E. 1986. Technology of repairing machines and equipment. Moscow: *Agropromizdat.*, 247.
2. Chernoiivanov, V. I., & Andreev, V. P. (1983). Restoration of details of agricultural machines. Moscow: *Kolos.*
3. Mozgolevsky, A. V., & Goskarov, D. V. (1975). Technical diagnostics. Moscow: *Higher School.*
4. Golinkevich, T. A. (1985). Application of the theory of reliability. Moscow.: *Higher School*, 168.
5. Ashirbekov, I. A., & Gorlova, I. G. (2011). Mashallar ishonchiligi va technician servis. Toshkent: *Toshau*, 449.
6. Ashirbekov, I. A., Gorlova, I. G. (2015). The technician of the service is isodosity asoslari. Toshkent: *Toshau*, 122.
7. Ashirbekov, I. A., Gorlova, I. G., & Nurmanov, S. S. Electrocontact deposition of metal. FAP 2015 0045. as of 12.09.2017.

*Работа поступила  
в редакцию 05.04.2018 г.*

*Принята к публикации  
10.04.2018 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Хакимов Б. Б., Аширбеков И. А., Ахмадов С. К. Методика определения оптимального числа ремонтных размеров восстанавливаемых деталей сельскохозяйственных машин // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №5. С. 308-312. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khakimov-5> (дата обращения 15.05.2018).

*Cite as (APA):*

Khakimov, B., Ashirbekov, I., & Akhmadov, S. (2018). Methodology of determining the optimum number of repair sizes of restored parts of agricultural machines. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 308-312.