



Курс лекций по дисциплине «Организация технического сервиса»



Лектор - профессор
Миклуш Владимир Петрович



Лекция 12

Организация работ по восстановлению деталей

План

- 1. Восстановление деталей – один из важнейших источников ресурсо- и энергосбережения в системе технического обслуживания и ремонта***
- 2. Структура производств по восстановлению деталей***
- 3. Организация производственного процесса восстановления деталей .***
- 4. Определение годового объема работ восстановления деталей***



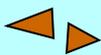
1 Восстановление деталей – один из важнейших источников ресурсо- и энергосбережения в системе технического обслуживания и ремонта

Сроки фактической эксплуатации машин и оборудования превышают нормативные в **1,5-2раза.**

Затраты на техническое обслуживание и ремонт находятся в пределах **12-13%** от себестоимости произведенной сельскохозяйственной продукции и составляют **свыше 20%** в общих затратах на эксплуатацию машин и оборудования.

В структуре затрат на ремонт сельскохозяйственной техники стоимость запасных частей составляет **более 50%.**

Восстановление деталей – комплекс операций по устранению основных дефектов и восстановлению технологических параметров детали, установленных нормативно-технической документацией.



Факторы, обуславливающие эффективность восстановления деталей:

□ значительная экономия металла (в процессе использования изнашивается небольшая часть поверхности детали на относительно малую глубину);

□ снижение расхода запасных частей в объеме, равном при обеспечении ресурса восстановленных деталей на уровне новых, объему восстановления;

- **сокращение затрат на ремонт машин** (в структуре себестоимости ремонта новые запасные части составляют 40 – 75%);
- **сокращение простоев техники из-за отсутствия запасных частей** (их недостаток в определенной степени может покрываться восстановлением деталей);
- **меньшей фондоемкостью и энергоемкостью производств** по восстановлению деталей по сравнению с производствами по их изготовлению.

При ремонте возможно осуществить два сценария исправления дефектов.

Первый: разобрать узел и заменить изношенные детали на новые,

Второй: разобрать узлы и произвести восстановление изношенных с доведением до размера новых деталей с улучшением их физико-механических свойств.

*Анализ обоих вариантов показывает, что **второй сценарий** более выгодный как с точки зрения экологии, так и обеспечения надежности сопряжений.*

- **Повысить эффективность технологий технического сервиса** современной сельскохозяйственной техники, как отечественного, так и импортного производства можно путем **организации восстановления и упрочнения деталей.**
- Как показывает практика, применение при капитальном ремонте агрегатов и узлов трактора «Беларус» восстановленных деталей, позволяет обеспечить стоимость отремонтированных агрегатов и узлов на уровне 25-50% от стоимости новых.

- **Восстановление и упрочнение деталей** позволяет восстановить ресурс машины, а в некоторых случаях значительно его повысить.
Техническая сторона работ по восстановлению состоит в обеспечении высокого качества деталей, необходимого для улучшения показателей надежности отремонтированных агрегатов и машин.
- Для этого необходимо восстановить геометрические параметры корпусных и базовых деталей блоков цилиндров, коленчатых и распределительных валов, шатунов двигателей, корпусов трансмиссии, деталей ходовой части шасси.

- Исследования показали, что в выбракованных машинах годных деталей для эксплуатации без ремонта до 45%, подлежат восстановлению до 50% и только 5-9% не подлежат восстановлению.
- Следует обратить внимание на то, что по сравнению с изготовлением новых запасных частей количество операций обработки при восстановлении сокращается в 2-3 раза.

- **Создание производств по восстановлению требует в 2-2,5 раза меньше капитальных вложений** по сравнению с аналогичными предприятиями по изготовлению запасных частей.
- **Важное преимущество восстановления – малая металлоемкость**, так как для восстановления необходимо в 20-30 раз меньше металла, чем для изготовления новых запасных частей.

- Восстановление деталей, как правило, исключает экологически разрушительный и энергоемкий металлургический цикл производства.
- Только путем исключения его при восстановлении 1 т деталей из стали можно экономить 180 кВт/ч электроэнергии, 0,8 т угля, 0,5 т известняка, 175 м³ природного газа. Стоимость восстановленных деталей составляет до 35-50% от стоимости новых.

- **Организацию изготовления и восстановления деталей к импортной технике** следует рассматривать как альтернативу дорогим оригинальным запасным частям, стоимость которых составляет свыше 80% от стоимости ремонтных работ.
- По импортным комбайнам затраты на составные части составляют в год в зависимости от срока эксплуатации от 0,3 до 2,5% его стоимости.

- *Расчет стоимости восстановления отдельных деталей по существующим технологиям* (посадочные места втулок, шкивов, восстановления номинальных размеров валов, устранение трещин кронштейнов и т.д.) показал, что при вторичном использовании деталей после восстановления может быть получена экономия в размере 30-35% от общей стоимости ремонта.

Международная практика свидетельствует, что доля восстанавливаемых деталей в общем объеме потребления запасных частей достигает в зарубежных странах **до 30-35%.**

Однако в Республике Беларусь этот показатель за последние годы значительно снизился.

Если во время существования СССР он составлял 25%, то в настоящее время не более 7-8 %.

В зависимости от объема производства, степени его централизации и места, где осуществляется восстановление, детали подразделяются на группы:

- **детали массового потребления** (шатуны, плунжерные пары, и т.д.), которые восстанавливаются централизованно на поточных линиях;
- **крупногабаритные корпусные детали немассового потребления** (блоки цилиндров, корпуса КП и задних мостов и т.д.), имеющие высокую стоимость, но не требующих больших затрат на восстановление
- **детали немассового потребления** (корпуса водяных насосов, валики и т.д.), восстановление которых связано со специальными технологическими процессами



Экономическую целесообразность восстановления деталей определяют исходя из уровня снижения удельных расходов на единицу ресурса:

$$\frac{C_{\text{н}} - C_{\text{ост}}}{T_{\text{н}}} \geq \frac{C_{1\text{ост}} + C_{\text{р}} - C_{2\text{ост}}}{T_{\text{р}}},$$

Предельное значение критерия эффективности

$$K_{\text{э}} = \frac{C_{\text{н}} - C_{\text{ост}}}{T_{\text{н}}},$$

Действительный показатель эффективности восстановления

$$K_{\text{р}} = \frac{C_{1\text{ост}} + C_{\text{р}} - C_{2\text{ост}}}{T_{\text{р}}},$$

Восстанавливать деталь экономически целесообразно, если $K_{\text{р}} \leq K_{\text{э}}$, т.е. если действительный критерий эффективности ремонта меньше или равен предельному.



где C – стоимость новой детали, руб;

$C_{ост}$ – остаточная стоимость после выработки доремонтного ресурса, руб.;

C_P – себестоимость восстановления детали, руб.;

$C_{1ост}$ – стоимость ремонтного фонда, остаточная стоимость детали, с учетом транспортно-заготовительных расходов по данной технологии, руб.;

$C_{2ост}$ – остаточная стоимость восстановленной детали после использования, руб;

T_n – срок службы (ресурс) новой детали до ремонта в единицах ресурса;

T_P – срок службы (ресурс) восстановленной детали в единицах ресурса.

2 Структура производств по восстановлению деталей.

Тип ремонтно - обслуживающего предприятия	Структура производства по восстановлению деталей	Последовательность определения объема восстановления деталей
Завод, специализированное предприятие	Цех централизованного восстановления и восстановление для собственных потребностей	От объема ремонтных работ и парка машин в данном регионе
Неспециализированное ремонтное предприятие	Восстановление для собственных потребностей	От объема ремонтных работ
Мастерская общего назначения райагросервиса	Восстановление для потребностей района и собственных нужд	От объема ремонтно-обслуживающих работ по текущему ремонту и техническому обслуживанию
Мастерская хозяйства, ремонтные участки перерабатывающих предприятий	Восстановление для потребностей хозяйства, перерабатывающего производства	От балансовой стоимости основных фондов хозяйства, перерабатывающего производства



Специализированное предприятие характеризуется уровнем индустриализации восстановления деталей:

$$K_{\text{ив}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{т}i}}{\sum_{j=1}^m H_{\text{общ}j}},$$

Уровень централизации восстановления деталей определяют исходя из отношения объема централизованного восстановления к общему объему восстановления деталей на предприятии:

$$K_{\text{к}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{\text{цв}i}}{\sum_{j=1}^m Q_{\text{об}j}},$$

Коэффициент кооперации восстановления деталей ремонтного предприятия

$$K_{\text{к}} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{\text{к}i}}{\sum_{j=1}^m C_{\text{об}j}},$$



3 Организация производственного процесса восстановления деталей

Производственный процесс восстановления деталей – это совокупность всех выполняемых на ремонтном предприятии основных и вспомогательных процессов, необходимых для восстановления свойств деталей, утраченных ими в процессе эксплуатации.

Формы организации технологических процессов восстановления деталей: подефектная, маршрутная или маршрутно-групповая.



Поддефектная организация технологических процессов восстановления деталей предусматривает устранение каждого дефекта в отдельности.

Маршрутная технология предусматривает устранение комплекса дефектов одной детали в определенной последовательности, названной маршрутом.

Маршрутно-групповая технология основана на базе классификации деталей и типизации технологических процессов их восстановления.

Функциональные группы деталей, к которым предъявляются повышенные требования к качеству восстановления:

Первая группа - детали, влияющие на безопасность движения транспортных средств, а также работы персонала на различных машинах (полуоси, поворотные кулаки, детали рулевого управления, шкворни, ступицы передних колес, крестовины, карданные валы).

Вторая группа - детали, влияющие на ресурс составных частей и машины в целом: коленчатые валы, поршни, гильзы цилиндров, клапаны, головки цилиндров и др.



Третья группа - корпусные детали, которые оказывают значительное влияние на ресурс работы других (например, на скорость изнашивания деталей) правильность расположения которых в пространстве целиком зависит от точности геометрии корпусных деталей.

Четвертая группа - детали, для восстановления которых необходимо иметь сложное специализированное оборудование (шестерни, шлицевые валы и др.).

Пятая группа - детали, которые необходимо восстанавливать с помощью специализированного оборудования в экономических целях (поршневые пальцы, звенья гусениц, плужные лемеха и др.), для восстановления которых применяют однотипные методы.

4. Определение годового объема работ восстановления деталей

Годовой объем восстановления деталей на специализированных производствах:

$$Q_{в.с.} = m' k_p k_z k_o (N_{кр} + N_{кра})$$

Количество капитальных ремонтов машин:

$$N_{кр} = n_m k_{ор} \gamma k_z$$



Количество капитальных ремонтов агрегатов:

$$N_{\text{кра}} = n_m k_{\text{ор.а}} \gamma k_{\text{за}}$$

Годовой объем восстановления деталей данного наименования на участках районных агросервисных предприятий:

$$Q_v = Q_T + Q_z + Q_c$$

Годовой объем восстановления деталей выбракованных при текущем ремонте:

$$Q_{\text{тр}} = N_{\text{тр}} k_{\text{ор.а.тр}} m k_v$$

Число текущих ремонтов машин можно взять из календарного плана ремонта и технического обслуживания машинного парка хозяйства на планируемый период или определить по формуле:

$$N_{\text{тр}} = n_m k_{\text{ом.тр}}$$

Коэффициент восстановления деталей одного наименования определяют по формуле:

$$k_{\text{в}} = \frac{m_{\text{в}}}{m_{\text{общ}}},$$

где m' – количество деталей данного наименования на машине;

K_p – среднее значение суммарного коэффициента восстановления, определяемого сочетанием дефектов, при которых деталь подлежит централизованному восстановлению;

K'_z – коэффициент, учитывающий дополнительное количество деталей, подлежащих централизованному восстановлению, которые вышли из строя между капитальными ремонтами машин и их агрегатов;

κ_o – коэффициент отсева деталей, подлежащих централизованному восстановлению, учитывающий уменьшение возможной программы из-за потерь ремонтного фонда при транспортировке, несовершенной организации его сбора, несоответствия деталей техническим условиям на сдачу в ремонт;

– количество капитальных ремонтов машин;

$N_{кр}$ – дополнительное количество капитальных ремонтов агрегатов, в которых находится данная деталь.