

Проектирование технологических процессов восстановления.

- 1. Исходные данные и последовательность разработки техпроцесса восстановления**
- 2. Выбор метода восстановления**
- 3. Технологические документы.
Типовой техпроцесс**

Вопрос 1. Исходные данные и последовательность разработки техпроцесса восстановления

Исходная информация делится на:

1. базовую (конструкторская документация, объем выпуска отремонтированных изделий),
2. руководящую (содержит данные стандартов, инструкций и перспективных разработок),
3. справочную (содержит справочные данные стандартов, опыт ремонта аналогичных изделий и результаты научных исследований).

Исходные данные:

- 1) годовая производственная программа ремонтируемых объектов,
- 2) чертежи узла или сборочной единицы,
- 3) рабочие чертежи детали с тех. условиями на ремонт и контроль,
- 4) техпроцесс изготовления детали на машиностроительном заводе для установления технологической преемственности процессов изготовления и ремонта,

- 5) сведения о вероятностных состояниях детали ремонтного фонда,
- 6) указания о предпочтительности методов устранения отдельных дефектов и сочетаний дефектов,
- 7) справочные и паспортные данные об оборудовании, руководящие и нормативные технологические материалы.

Последовательность проектирования:

1. анализ исходных данных,
2. выбор действующего типового или группового техпроцесса, либо поиск аналога единичного процесса,
3. определение ремонтной заготовки и технологических методов устранения дефектов на основе экономического анализа,
4. выбор технологичны баз, оценка точности и надежности базирования,
5. составление технологических маршрутов ремонта деталей (разработка состава и рациональной последовательности технологических операций),
6. разработка технологических операций, рациональное построение операций, разработка последовательности переходов операций,

7. выбор средств технологического оснащения,
8. выбор и расчет режимов обработки,
9. расчет припусков на обработку,
10. нормирование технологического процесса, определение норм времени, расходов материала, разряды работ и обоснование профессий исполнителя,
11. установление требований к технике безопасности и обеспечению защиты окружающей среды,
12. расчет экономической эффективности проекта,
13. оформление технологических документов.

Вопрос 2. Выбор метода восстановления

Оптимальный способ восстановления определяется тремя критериями:

- 1) применимости,
- 2) долговечности,
- 3) технико-экономическим критерием.

1) критерий применимости – технологический критерий, определяет принципиальную возможность применения различных способов восстановления по отношению к конкретным деталям.

Критерий применимости способа определяется формулой:

$$K_{\Pi} = f_1(M_{\partial i}; \Phi_{\partial i}; D_{\partial i}; I_{\partial i}; \sum_{i=1}^m T_i; H_{\partial})$$

где M_{∂} - материал детали,

Φ_{∂} - форма восстановленной поверхности детали,

D_{∂} - диаметр восстановленной поверхности детали,
крупногабаритные детали восстанавливают ручной электродуговой
наплавкой, детали среднего размера – под слоем флюса, мелкие
детали с диаметром менее 50 мм – вибродуговой наплавкой,

I_{∂} - износ детали: при износе от 0,1 до 0,2 мм – хромируем, 0,2...0,8
мм – железнение, 0,3...1 мм – вибродуговая наплавка, 1,5...4 мм –
наплавка под слоем флюса,

H_0 - значение и характер воспринимаемой деталью нагрузки, нельзя восстанавливать вибродуговой наплавкой детали, воспринимающие при работе большие ударные и динамические нагрузки (коленвалы, цапфы управляемых колес и др.),

$\sum_{i=1}^m T_i$ - сумма технологических особенностей метода, определяющих область его рационального применения.

Как правило, не восстанавливают детали, отвечающие за безопасности движения автомобиля.

2) Критерий долговечности определяет работоспособность восстановленных деталей. Выражается через коэффициент долговечности – это отношение долговечности восстановленной детали к долговечности новой детали данного наименования.

Коэффициент долговечности определяется как функция:

$$K_{\partial} = f_2 (K_u ; K_v ; K_{сц})$$

K_u - коэффициент износостойкости,

K_v - коэффициент выносливости,

$K_{сц}$ - коэффициент сцепляемости.

K_u и K_v определяются на основании стендовых и эксплуатационных испытаний новых и восстановленных деталей или соответствующих им образцов на специальных установках или стандартных машинах (машины для испытания на усталость, машины трения).

$$K_{сц} = i_0 / i_э$$

где i_0 - опытное значение для данной детали прочности сцепления наращенного слоя с основным металлом.

$i_э$ - эталонное значение прочности сцепления.

Эталонное значение для наружных стальных поверхностей, воспринимающих значительные ударные нагрузки – 5 МПа.

Опытное значение прочности сцепления наращенного слоя с основным металлом определяют методом отрыва штифта от покрытия.

Коэффициент сцепления не может быть больше 1. K_u и K_v могут быть больше 1, так как с помощью специальных покрытий и упрочняющих операций можно создать значение износостойкости и выносливости больше чем у новых деталей.

K_d иногда может быть функцией одного или двух аргументов.

Например, для пластического деформирования коэффициент сцепления может быть исключен, либо может быть принят равным 1 для наплавки под слоем флюса.

3. Технико-экономический критерий

Экономический эффект от внедрения разработанного процесса восстановления детали

$$\mathcal{E} = [(C_{\bar{o}} - C_i) - E_H (k_i - k_{\bar{o}})] \cdot N_B$$

где $C_{\bar{o}}$ - себестоимость восстановления по базовому варианту;

C_i - себестоимость восстановления по внедряемому варианту

E_H - нормативный коэффициент эффективности капиталовложений;

k_i и $k_{\bar{o}}$ - капитальные вложения по внедряемому и базовому восстановлению;

N_B - программа восстановления.

Вопрос 3. Технологические документы. Типовой техпроцесс

Технологическая документация:

1. Ведомость оснастки. В ней указывают информацию о технологической оснастке.
2. Маршрутная карта. Основной и обязательный документ, в котором описывается весь процесс технологической последовательности.
3. Операционная карта. Описываются технологические операции с указанием последовательного выполнения переходов. Указываются данные о средствах технологического оснащения, технологических режимах и трудозатратах.
4. Карта эскизов – графический документ, содержащий эскиз обработки, а также схемы и таблицы при необходимости.

Карта эскизов необходима для пояснения выполнения технологического процесса, операции или переходов.

Все документы оформляют по ГОСТ 3.1105-84.

Типовой техпроцесс.

Типовые техпроцессы – это база для разработки техпроцесса восстановления любой детали одного класса в различных условиях.

Кроме этого они способствуют разработке более совершенных технических условий на ремонт и сборку автомобиля.

Классификация деталей при восстановлении.

Классификация деталей отличается от классификации в машиностроении тем, что учитывает дефекты встречающиеся в деталях в результате утраты ими работоспособности и применяемых способов восстановления.

1 класс: Корпусные детали.

Имеет 2 группы.

1 группа: картеры (блока цилиндров, КП).

2 группа: крышки картеров.

2 класс: Плоские детали вращения.

1 группа: ступицы колес, чашки дифференциалов.

2 группа: диски сцепления, маховики, у которых $h/d \leq 1,5$.

3 класс: Валы.

1 группа: валы эксцентриковые, коленвалы и др.

2 группа: валы ступенчатые со шлицами, шпоночными пазами, поворотные кулаки, крестовины и т.д.

3 группа: валы длинные с наличием шлицев, резьбы, зубчатых колес - полуоси, карданные валы и т.д.

4 класс: Цилиндрические гладкие стержни с наличием сложных поверхностей.

1 группа: поршневые пальцы, валики водяного насоса, шкворни и др.

2 группа: впускные, выпускные клапана, толкатели и т.д.

5 класс: Не круглые стержни, рычаги прямые и изогнутые.

1 группа: шатуны, рычаги коромысел клапанов, вилки переключения передач и др.

2 группа: балки передних осей, лонжероны рам и др.

6 класс: Втулки

7 класс: Кронштейны

8 класс: Шестерни

9 класс: Жестяницкие детали

10 класс: Мелкие детали топливной аппаратуры и др.

11 класс: Нормали (болты, шпильки, винты).

