

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, НАДЕЖНОСТИ,
РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Коршунов В.Я.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ДВИГАТЕЛЕЙ**

Методические указания к лабораторной работе по курсу
«Технология сельскохозяйственного машиностроения»

Брянск – 2014

УДК 621.9
ББК 34.751
М 69

Коршунов, В.Я. Разработка технологического процесса механической обработки деталей сельскохозяйственных машин и двигателей: Методические указания. / В.Я. Коршунов. – Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 12 с.

Методические указания предназначены для студентов высших учебных заведений, обучающихся по профилю 110800-04.62 – Технический сервис в АПК.

Рецензент: д.т.н., профессор Купреенко А.И.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол №5 от 18 марта 2014 года.

© Брянская ГСХА, 2014

© Коршунов В.Я., 2014

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ДВИГАТЕЛЕЙ

Цель работы: освоить методику проектирования технологического процесса механической обработки деталей класса: корпусные, валы, втулки, зубчатые и червячные колёса, а также деталей двигателей.

Материальное оснащение работы

1. Рабочие чертежи деталей.
2. Плакаты: – шероховатости поверхности и экономической точности;
– условные обозначения зажимных опор и установочных устройств;
– маршрутная карта (образец);
– операционная карта (образец);
– инструкция по оформлению карт на механическую обработку.
3. Литература [1...6].

Общие указания

Технологический процесс разрабатывают на основе имеющегося типового или группового технологического процесса. Разрабатываемый технологический процесс должен быть прогрессивным, обеспечивать повышение производительности труда и качества деталей, сокращение трудовых и материальных затрат на его реализацию, уменьшение вредных воздействий на окружающую среду.

Базовой исходной информацией для проектирования технологических процессов служат:

- рабочие чертежи деталей;
- технические требования, регламентирующие точность, параметр шероховатости поверхности и другие параметры качества;

- объем годового выпуска деталей, определяющий возможность организации поточного производства.

При проектировании необходимо изучить и использовать руководящую и справочную литературу.

Для разработки технологического процесса обработки детали требуется предварительно изучить её конструкцию и функции, выполняемые в узле, механизме, машине, проанализировать технологичность конструкции и проконтролировать чертеж. Рабочий чертеж детали должен иметь все данные, необходимые для исчерпывающего и однозначного понимания при изготовлении и контроле детали, и соответствовать действующим стандартам.

Технологичность конструкции детали анализируют с учетом условий её производства, рассматривая особенности её конструкции, требования качества как технологические задачи изготовления. Выясняют возможные трудности обеспечения параметров шероховатости, размеров, форм и расположения поверхностей, делают увязку с возможностями методов окончательной обработки, возможностями оборудования и метрологических средств. Обращают внимание на конфигурацию и размерные соотношения детали, устанавливают обоснованность требований точности, выявляют возможности тех или иных изменений, не влияющих на параметры качества детали, не обеспечивающих изготовление её, открывающих возможности применения высокопроизводительных технологических методов и режимов обработки.

Технологические процессы механической обработки разрабатываются в следующей последовательности [1-3,5]:

- определение такта выпуска, типа и организационной формы производства;
- выбор метода получения заготовки;
- выбор технологических баз, оценка точности базирования и закрепления детали;

- определение вида технологического процесса (единичный, типовой) и степени детализации содержания технологических процессов (маршрутный, маршрутно-операционный и операционный);

- разработка маршрута обработки деталей;
- разработка технологических операций;
- разработка проекта производственного участка;
- выбор средств механизации и автоматизации элементов технологического процесса;
- оформление технологической документации.

В разработку технологической операции механической обработки детали входит выполнение следующих работ:

- установление последовательности и содержания переходов;
- выбор технологического оборудования;
- выбор технологической оснастки;
- определение промежуточных припусков, допусков и общего припуска;
- определение режимов резания;
- определение норм времени, профессии и разряда рабочих;
- оформление операционной карты механической обработки и карты эскизов.

При определении типа производства следует пользоваться коэффициентом закрепления операций, который определяется по формулам (1-4)

$$K_{з.о} = \frac{\tau}{T_{шт.ср}}, \quad (1)$$

где τ – такт выпуска;

$T_{шт.ср}$ – среднее штучное время на операцию, мин;

$$\tau = \frac{60 \cdot F_g}{П}, \quad (2)$$

где F_g – действительный годовой фонд времени оборудования, ч.;

Π – годовая программа выпуска, шт.

$$F_g = F_n \cdot K, \quad (3)$$

где F_n – номинальный годовой фонд оборудования, ч.;

K – коэффициент, учитывающий число смен ($K = 0,98$ при 1 смене,

$K = 0,96$ при 3 сменах, $K = 0,97$ при 2 сменах).

$$T_{шт.ср.} = \frac{\sum^n T_{шт}}{m}, \quad (4)$$

где $T_{шт}$ – штучное время на одну операцию обработки, мин;

m – число операций на обработку детали.

Для массового типа производства $K_{з.о}=1$;

Крупносерийного - от 1 до 10;

среднесерийного - от 10 до 20;

мелкосерийного - от 20 до 40;

единичного - не регламентируется.

Норму времени для массового и крупносерийного типов производств определяют по формуле (5-8)

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{отд}. \quad (5)$$

Для серийного и единичного типов производств норму времени определяют по формуле

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{отд} + \frac{T_{н.з}}{N}, \quad (6)$$

где T_o - основное (машинное) время, мин;

T_v - вспомогательное время, мин;

$T_{обс}$ - время на обслуживание рабочего места, мин;

$T_{отд}$ - время на отдых и естественные потребности, мин;
 $T_{п.з}$ - подготовительно- заключительное время, связанное с изучением; чертежа, наладкой оборудования и т.п., мин;
 N - число деталей в партии.

Основное время определяется по формуле

$$T_o = \frac{L_p \cdot i}{n \cdot S}, \quad (7)$$

где L_p – расчетная длина хода режущего инструмента, мм;
 n – частота вращения шпинделя, мин^{-1} ;
 S – подача, мм/об;
 i – число рабочих ходов.

$$L_p = l + l_1 + l_2, \quad (8)$$

где l – длина обрабатываемой поверхности, мм;
 l_1 – величина врезания инструмента (или детали), мм;
 l_2 – величина перебега инструмента (или детали), мм
 l_1 и l_2 – принимаются по [3].

При выборе метода зубонарезания и зуборезного инструмента следует учитывать степень точности, которая может быть достигнута разными методами:

-нарезание зубчатых колес по методу копирования на горизонтально-фрезерных консольных станках дисковыми модульными фрезами, а также на вертикально-фрезерных станках пальцевыми модульными фрезами может обеспечить 9-10 степень точности и шероховатость обработки поверхности $\sqrt{Ra 20}$;

-нарезание зубчатых колес методом обкатки на зубофрезерных станках может обеспечить 7-10 степень точности и шероховатость $R_z = 40 \dots 10$ мкм;

-нарезание зубчатых колес методом обкатки на зубодолбежных станках обеспечивает 6 –8 степень точности и шероховатость $R_z= 20 \dots 10$ мкм;

-зуборезные фрезы для модулей 1...20 мм по ГОСТ9324-80Е изготавливают четырех классов точности:

Класс А – обеспечивает 8 степень точности;

Класс В – обеспечивает 9 ч степень точности;

Класс С – обеспечивает 10 степень точности;

Класс АА – обеспечивает нарезание зубчатых колес 7 степени точности.

Зуборезные долбяки для модулей 1...12 мм по ГОСТ 9323-79 изготавливаются трех классов:

Класс АА – рекомендуется для нарезания зубчатых колес 6 степени точности;

Класс А – обеспечивает 7 степень точности;

Класс В – обеспечивает 8 степень точности.

Технологический процесс механической обработки вал-шестерня или блок-шестерня до нарезания зубчатого венца осуществляется по типовым технологическим процессам механической обработки деталей класса «вал» или «диски».

Порядок выполнения работы

1. Проанализировать рабочий чертеж детали.
2. Определить тип производства.
3. Установить последовательность и содержание операций.
4. Выбрать базы.
5. Определить припуски на механическую обработку.
6. Выбрать технологическое оборудование, режущий и мерительный инструменты.
7. Назначить режимы резания и нормы времени (на одну-две операции по заданию преподавателя).
8. Оформить маршрутную и операционную карты и карту эскизов.

1. Анализ рабочего чертежа детали

Производится на соответствие выполнения всех ГОСТов по точности обработки и шероховатости поверхности (все ли проставлены размеры, отклонения, шероховатости поверхности, отклонения от геометрической формы поверхности, требования технологичности конструкции детали).

2. Определение типа производств [2,3]

2.1. Годовая программа – $\Pi = 5000$ шт.

2.2. Действительный годовой фонд времени работы оборудования $F_g = 1836$ ч.

2.3. Число смен – $n = 2$ смены.

2.4. Норма времени на изготовления детали – $T_{шт} = 37$ мин.

3. Установление последовательности и содержания операций

Данный пункт выполняется согласно типовой технологии изготовления деталей соответствующего класса с учетом особенности обработки заданной детали [1,3,6].

4. Выбор баз

Производится по [1-3] для каждой конкретной операции, указанной в п.3. Начертить схемы базирования детали на всех стадиях обработки с указанием установочных, направляющих и опорных технологических баз.

5. Определение припусков на механическую обработку

Припуски назначить по [2,4,6] на все размеры детали.

6. Выбор технологического оборудования, режущего и мерительного инструментов

Оборудование выбрать по [2,5,7] для каждой операции исходя из массы детали, точности её обработки, габаритных раз-

меров обрабатываемой детали и наименьшей стоимости оборудования при оптимальных режимах резания. Режущий и мерительный инструменты выбрать по [2,6] для каждой операции с учётом точности изготовления детали.

7. Назначение режимов резания и норм времени

Данный этап выполняется по [2,3,5,6] для каждого перехода или операции, исходя из выбранного технологического оборудования. Данные свести в таблицу 1.

Оформление технологической документации производится по образцам маршрутных и операционных карт и карты эскизов [2,3,5], (см. плакаты в ауд. 112).

Таблица 1 – Установление режимов резания и норм времени для операций

№ п/п	Название операции и содержание перехода	Режимы резания				Время, мин			
		T, мм	S об/мин	V м/мин	N мин ⁻¹	T _о	T _в	T _{оп}	T _{шт}

Выводы

Контрольные вопросы

1. Какие детали относятся к валу, втулкам, дискам, корпусным и зубчатым колесам?
2. Из какого материала изготавливают эти детали?
3. Каким техническим условиям должны удовлетворять детали класса вал, втулки, диски, корпусные и зубчатые колеса?
4. Последовательность разработки технологического процесса.
5. В чем состоит типовой технологический процесс механической обработки деталей различного класса?
6. Что содержат маршрутная и операционная карты?

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов С.С., Приходько И.Л., Баграмов Л.Г. Технология сельскохозяйственного машиностроения (Общий и специальный курсы). – М.: Колос, 2004. – 360 с.
2. Некрасов С.С.. Практикум и курсовое проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения. – М.: Мир, 204. – 240 с.
3. Схиртладзе А.Г., Пучков В.П., Прис Н.М. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учебное пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 408 с.
4. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Макаров А.В. Проектирование и производство заготовок. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 448 с.
5. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Пульбере А.И., Чупина Л.А. – Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки в машиностроении. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 424 с.
6. Абрамов Ю.А., Андреев В.Н., Горбунов Б.Н. Справочник технолога-машиностроителя, Т.2 – М.: Машиностроение, 1985. – 495 с.

Учебное издание

Коршунов Владимир Яковлевич

**Разработка технологического процесса
механической обработки деталей
сельскохозяйственных машин и двигателей**

Методические указания

Компьютерный набор и вёрстка Новиков Д.А.

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 07.04.2014. Формат 60х84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 0,70. Тираж 50 экз. Изд. 2663.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА