

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Специальность: 151901 «Технология машиностроения»

Профессиональный модуль: ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. МДК 04.01. Токарь

Курс: 2 **Семестр:** 4 **Группа:** ТМ-221 **Дата проведения:** 25.02.2014 г.

Преподаватель: Лебедева Галина Владимировна

Тема занятия: Методика расчёта элементов режимов резания на токарную обработку

Тип урока: Комбинированный

Цель занятия:

Дидактическая (учебная):

1. Определить необходимость расчёта рациональных элементов режимов резания при выполнении производственного задания, уметь технически обосновать её для определенных организационно технических условий производства.
2. Формирование практических навыков составления алгоритма расчёта режимов резания для различных видов обработки.
3. Выполнить расчёты по определению режимов резания и основного времени.

Развивающая:

1. Создание условий для развития у обучающихся умений выделять главное, умение анализировать условие задачи, ее решение и полученный результат.
2. Развитие навыков мыслительной деятельности, включение каждого обучающегося в учебно-познавательный процесс и создание условий для работы каждого в индивидуальном темпе.
3. Применять знания «Методики расчёта элементов режимов резания» для решения производственных вопросов, при выполнении производственных заданий, а так же практических работ по предметам ОП.08 «Технология машиностроения», ОП.09 «Технологическая оснастка», МДК.01.01 «Технологические процессы изготовления деталей машин», МДК.01.02 «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении», при выполнении курсовых и дипломного проектирования. Применять знания при прохождении практики ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким специальностям рабочих», УП.00. «Учебной практики, ПП.00. «Производственной практики (по профилю специальности)».
4. Уметь технически грамотно отстаивать свои производственные интересы перед администрацией на рабочем месте, адаптироваться на производстве в современных условиях.

Воспитательная

1. Воспитание чувства ответственности за выполненную или доверенную работу, которая является основой для расчета заработной платы,

планирования основных показателей работы предприятия (количество выпуска продукции, сроки выпуска, расход материалов, режущих инструментов и т.д.).

Межпредметные связи

Обеспечивающие: ЕН.02. «Информатика», ОП.01 «Инженерная графика», ОП.02 «Компьютерная графика», ОП.04. «Материаловедение», ОП.05. «Метрология стандартизация и сертификация», ОП.05. «Процессы формообразования и инструменты», ОП.07. «Технологическое оборудование», ОП.08. «Технология машиностроения».

Обеспечиваемые: МДК01.01 «Технологические процессы изготовления деталей машин», МДК.01.02 «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении», при выполнении курсовых и дипломного проектирования. Применять знания при прохождении практики ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким специальностям рабочих», УП.00. «Учебной практики, ПП.00. «Производственной практики (по профилю специальности)».

Обеспечение занятия:

1. Наглядные пособия:

- Нормативы режимов резания при работе на станках с ЧПУ.
- Паспорт станка 16Е16КП.
- Детали, заготовки, режущий инструмент, мерительный инструмент- штангенциркуль, образцы шероховатости.
- Токарно-винторезный станок ЗИС-50.
- Стенды режущего инструмента.

2. Раздаточный материал:

- Методические указания, для проведения практического занятия № 3.«Расчет элементов режимов резания на токарную обработку – точение по наружному диаметру».
- Рабочая тетрадь, для проведения практического занятия № 3.
- Таблица расчета для выполнения работы в Excel.
- Токарно-винторезный станок 16Е16КП (мастерские)

3. Литература:

- Т. А. Багдосарова Токарь-универсал «Академия», 2011 г.
 - Л.И [Вереина Справочник токаря](#) «Академия», 2010 г.
 - Н.Н [Чернов Токарь](#) «Академия», 2010 г.
 - Р. М. Гоцеридзе Процессы формообразования и инструмент «Академия», 2007 г.
-
-

Этапы занятия

Этапы занятия	Время	Дидактические задачи этапа	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1	2	3	4	5
1. Организационный этап		Подготовка обучающихся к занятию. Обеспечение понимания предстоящей работы. Создание личной заинтересованности в изучении темы	Приветствие, создание психологической атмосферы занятия. Определяет тему, цели и задачи урока	Включение обучающихся в деловой ритм занятия. Слушают и записывают
2. Актуализация знаний, практических и умственных умений		Выявление уровня знаний обучающихся, повторение ранее пройденного материала, устранение в ходе проверки обнаруженных пробелов в знаниях. Организация познавательной деятельности	Фронтальный опрос	Работа на местах
3. Изучение новых знаний и способов действий		Дать обучающимся конкретное представление о методике расчёта элементов режимов резания на токарную обработку Выполнение задания по алгоритму	Методика расчета элементов режимов резания на токарную обработку Консультирование обучающихся Практический показ (демонстрация выполненного задания)	Слушают и записывают Осмысление задания. Выполнение задания Смотрят
4. Первичная проверка понимания новых знаний и способов деятельности		Первичное закрепление знаний и умений	Вопросы, задачи по закреплению	Осмысление, ответы на вопросы
5. Подведение итогов и результатов урока		Анализ и оценка успешности достижения цели урока	1. Персональный и общий анализ работы 2. Сообщение оценок	самооценка
8. Задание на дом.		Закрепление полученные знания и умения	Подготовить формулы для расчёта режимов резания и выполнить расчёты в таблице используя табличный редактор MS Excel	выполнение домашнего задания
Рефлексия		Проверка психоэмоционального состояния обучающихся	Проверка эффективности мотивации	Психологическая разгрузка

Ход занятия

1. Организационный момент

- Приветствие;
- проверяет отсутствующих студентов (староста сообщает об отсутствующих на занятии);
- сообщает тему учебного занятия;
- постановка цели занятия;
- знакомство со структурой занятия.

Целевая установка. Мотивация

Данные знания необходимы при выполнении курсовых проектов, дипломных проектов в рамках учебных дисциплин и профессиональных модулей: МДК01.01 «Технологические процессы изготовления деталей машин», МДК.01.02 «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении», при выполнении курсовых и дипломного проектирования. Применять знания при прохождении практики ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким специальностям рабочих», при прохождении учебной и производственной практики. Являются основой для повышения производительности труда, снижения себестоимости продукции на производстве, влияют на расчёт заработной платы рабочего.

2. Актуализация знаний, практических и умственных умений

- Назовите виды токарной обработки.
- Назовите виды токарных резцов.
- Назовите виды заготовок.
- Что представляют собой режимы резания?

Глубина резания – слой металла, срезаемый за один рабочий ход

Подача – путь перемещения точки на режущей кромке инструмента, в направлении подачи, за один оборот заготовки.

Скорость резания – перемещение точки на режущей кромке инструмента относительно обрабатываемой заготовки. Скорость резания является функцией частоты вращения заготовки и скорости перемещения резца).

3. Изучение новых знаний и способов действий

➤ **Производственные и технологические факторы определяющие необходимость расчета режимов резания.**

Для того, чтобы работать производительнее, необходимо выпускать как можно больше деталей за определенный период времени. Время на изготовление детали зависит, от типа оборудования, скорости резания, подачи, глубины резания, режущего инструмента, вида заготовки и других факторов. Поэтому, при расчёте режимов мы должны учитывать все условия, при которых будет протекать обработка. Режимы резания должны быть регламентированы для определенных условий при выполнении производственного задания.

➤ **Составление алгоритма решения задачи**

1. Производственная задача (Вводные данные):

- Оборудование;
- Материал заготовки;

- Вид заготовки;
- Способ крепления заготовки;
- Вид обработки;
- Шероховатость обрабатываемой поверхности;
- Параметры обрабатываемой детали;

2. Схема обработки

- Графическое выполнение схемы обработки, с указанием схемы установки детали;
- Указание размеров и шероховатости обрабатываемой поверхности.

3. Выбор режущего инструмента

- наименование режущего инструмента;
- материал режущего инструмента;
- форма заточки передней поверхности резца;
- геометрические параметры резца.

4. Расчёт режимов резания

- определение глубины резания;
- определение подачи;
- корректировка подачи по паспортным данным станка;
- определение допустимой скорости резания;
- определение числа оборотов шпинделя, соответствующее найденной скорости резания;
- корректировка числа оборотов шпинделя по паспортным данным станка;
- определение действительной скорости резания.

5. Проверка достаточности мощности привода станка

$$N_{\text{рез}} \leq N_{\text{шпинделя станка}}$$

- определение мощности затрачиваемой на резание;
- определение мощности на шпинделе станка.

6. Определение машинного времени

$$T_o = \frac{L}{S_{\text{ст.-ка.}} \cdot n_{\text{ст.-ка.}}} \cdot i$$

➤ Определение режимов резания согласно алгоритму. (Решение задачи)

Пример расчет элементов режимов резания при точении по наружному диаметру.

Условие задачи:

На токарно-винторезном станке модели 16E16КП проводим обработку детали по наружному диаметру.

- Материал заготовки – Сталь Ст5 $\sigma = 600$ Мпа.;
- Вид заготовки – прокат;
- Способ крепления заготовки – в 3-х кулачковом патроне;
- Вид обработка – обтачивание в упор
- шероховатостью обрабатываемой поверхности $Rz = 80$;
- Система СПИД – недостаточно жёсткая; изношенное оборудование.
- Параметры заготовки: $D_{\text{заготовки}} = 50$; $d_{\text{детали}} = 46$; $L_{\text{детали}} = 240$.
 $l_{\text{обработки}} = 100$;

Необходимо:

1. Составить схему обработки;
2. Выбрать режущий инструмент;
3. Назначить режимы резания;
4. Определить основное (машинное) время.

1. Схема обработки: (см. конспект «Схемы обработки», чертежи, выполненные на уроке Компьютерная графика, показать на стенде).

2. Выбор режущего инструмента:

2.1 Наименование режущего инструмента :

- резец токарно-проходной - упорный,
- прямой,
- правый.
- Сечение резца $B \times H = 16 \times 25$ (т.к. подходит по размерам резцедержателя).

2.2 Материал пластинки - твердый сплав, Т5К10. (см. конспект, тема «Материалы для изготовления режущего инструмента», расшифровать).

2.3 Форма заточки передней поверхности резца - радиусная с фаской, (норматив 2 стр. 15), так как обработка стали, радиусная лунка служит для завивания стружки.

2.4 Углы: $\angle \alpha = 12; \angle \gamma = 15; \angle \varphi = 90$.(см. плакат)

3. Назначение элементов режимов резания.

3.1 Глубина резания - t , мм.;

$$t = \frac{D_z - D_d}{2} ; \quad (1)$$

где: D_z - диаметр заготовки, мм.; [условие задачи];

D_d - диаметр детали, мм.; [условие задачи];

$$t = \frac{50 - 46}{2} = 2.$$

3.2 Подача - S мм/об.

$$S = S_{\text{табл.}} \cdot K_s ; \quad (2)$$

где $S_{\text{табл.}}$ - подача резца, мм/об., выбираем по нормативам, [1.карта.21;стр.5] ;

$$S_{\text{табл.}} = 0,65$$

(размер державки 16 x 25 при $D = 50$, принимаем 60; $t = 2$; $t = 3$)

K_s - поправочный коэффициент, учитывающий условия обработки, выбираем по нормативам [1, карта. 21; стр. 6];

$$K_s = K_{s1} \cdot K_{s2} \cdot K_{s3} \cdot K_{s4} ; \quad (3)$$

$K_{s1} = 1$ - без корки

$K_{s2} = 1,1$ – предел прочности (отношение наибольшей нагрузки, отмеченной за время испытания к первоначальной площади поперечного сечения образца).

$K_{s3} = 0,7$ – материал режущей части инструмента Т5К10, $\angle \varphi = 90$

$$K_s = 1 \cdot 1,1 \cdot 0,7 = 0,77 \text{ принимаем } 0,8$$

$$S = 0,65 \cdot 0,8 = 0,52$$

3.3 Корректируем подачу по паспорту станка, $S_{\text{станка}}$; мм/об.;[паспорт станка 16Е16КП];

$$S_{\text{станка}} = 0,52$$

3.4 Скорость резания - V ; м/мин.;

$$V = V_{\text{табл.}} \cdot K_v; \quad (4)$$

Где - $V_{\text{табл.}}$ - скорость резания; м/мин.; выбираем по нормативам; [1.карта.32;стр. 22];

$$V_{\text{табл.}} = 82 \quad \text{при } t = 2,5; S = 0,5; \angle \varphi = 90$$

K_v - поправочный коэффициент, учитывающий условия обработки, выбираем по нормативам [1. карта.32; стр. 23];

T - период стойкости режущего инструмента принимаем 90 минут.

$$K_v = K_{v1} \cdot K_{v2} \cdot K_{v3} \dots \quad (5)$$

$$K_{v1} = 1 - \text{вид заготовки прокат}$$

$$K_{v2} = 1 - \text{материал реж части Т5К10}$$

$$K_{v3} = 1 - \text{период стойкости } T = 90$$

$$K_{v4} K_{v5} = (\text{см. примечание 0; } \sigma = 600 \text{ Мпа.} - 1,36$$

$$K_v = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,36 = 1,36$$

$$V = 82 \cdot 1,36 = 111,5$$

3.5 Частоту вращения шпинделя станка, н.; об/мин.;

$$n = \frac{1000 V}{\pi D_3}; \quad (6)$$

где D_3 - диаметр заготовки, мм; [условие задачи];

$$n = \frac{1000 \cdot 111,5}{3,14 \cdot 50} = 710$$

3.6 Корректируем частоту вращения шпинделя станка $n_{\text{ст.-ка.}}$, об/мин. по паспорту станка 16Е16КП; $n_{\text{ст.-ка.}} = 630$

3.7 Определяем действительную скорость резания $V_{\text{д.}}$, м/мин.;

$$V_{\text{д.}} = \frac{\pi D_3 \cdot n_{\text{ст.-ка.}}}{1000}; \quad (7)$$

$$V_{\text{д.}} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 630}{1000} = 98,9$$

3.8 Проверка мощности используемого оборудования:

$$N_{\text{рез.}} < N_{\text{ст.-ка.}}; \quad (8)$$

где $N_{\text{рез.}}$ - мощность, затрачиваемая на резание; Квт.;

$$N_{\text{рез.}} = N_{\text{табл.}} \cdot K_N; \quad (9)$$

где $N_{\text{табл.}}$ - мощность затрачиваемая на резание; Квт., выбираем по нормативам; [1.карта.33; стр.24];

$$N_{\text{табл.}} = 4,1 \quad \text{при } t = 2,8; S = 0,6; V_{\text{д.}} = 106$$

K_N - поправочный коэффициент, учитывающий условия обработки, выбираем по нормативам [1, табл. 33; стр.25];

$$K_N = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \quad \text{при } \angle \varphi = 90; \sigma = 600 \text{ Мпа.};$$

$$N_{\text{рез.}} = 4,1 \cdot 0,81 = 3,32$$

$N_{\text{ст.-ка.}}$ - мощность шпинделя станка, Квт.;

$$N_{\text{ст.-ка.}} = N_{\text{эл.дв.}} \cdot \eta; \quad (10)$$

где $N_{\text{эл. дв.}}$ - мощность электродвигателя станка; Квт., [выбираем по паспорту станка 1К62]; $N_{\text{эл.дв.}} = 7,5$

η - К.П.Д. коробки скоростей станка 1К62; $\eta = 0,75$

$$N_{\text{ст.-ка.}} = 7,5 \cdot 0,75 = 5,6$$

$$3,32 < 5,6$$

Резание возможно.

4. Основное (машинное) время, T_o ; мин.

$$T_o = \frac{L}{S_{ст.-ка.} \cdot n_{ст.-ка.}} \cdot i; \quad (11)$$

где L - путь пройденный инструментом, мм.;

$$L = l + l_1; \quad (12)$$

где l - обрабатываемый размер по чертежу, мм., [условие задачи]. $l = 100$;

l_1 - величина врезания и перебега, мм., выбираем по нормативам

[2, карта.7 ; стр. 22]; $l_1 = 4$;

i - количество проходов, [условие задачи].

$$L = 100 + 4 = 104$$

$$T_o = \frac{104}{0,52 \cdot 630} \cdot 1 = 0,32 \text{ мин } 19,2 \text{ сек}$$

4. Первичная проверка понимания новых знаний и способов деятельности

1. Пути повышения производительности труда? «Как сократить время на обработку?»
2. Как сократить время расчётов режимов резания? (создать таблицы), Вести расчёты в таблицах Excel.
3. Для чего необходим эскиз обработки?
4. Какие параметры называют элементами режимов резания при точении? (Перечислить)
5. Для чего проводим расчёт «Проверка мощности используемого оборудования»?
6. Цель расчёта « T_o »?

Практический показ (демонстрация выполненного задания)

Мастер подбирает заготовку, производит настройку станка:

- Устанавливает заготовку.
- Режимы резания.
- Производит обработку, согласно заданию.
- Учащиеся проводят контроль размеров, шероховатости. Дают экспертное заключение о качестве изготовления детали.

5. Подведение итогов урока: (анализ урока)

- Определяется соответствие достигнутых результатов учебного занятия поставленным в его начале задачам.
- Оценивается работа группы и конкретных обучающихся на учебном занятии.

6. Домашнее задание:

Выполнить расчёты в таблице, подготовить формулы для расчёта режимов резания в таблицах MS Excel на практических занятиях по информатике.

формулы используемые при расчётах:

$$\begin{aligned}
- t &= \frac{D_3 - D_d}{2} \\
- S &= S_{\text{табл.}} \cdot K_s \\
- K_s &= K_{s1} \cdot K_{s2} \cdot K_{s3} \cdot K_{s4} \\
- V &= V_{\text{табл.}} \cdot K_v \\
- K_v &= K_{v1} \cdot K_{v2} \cdot K_{v3} \\
- n &= \frac{1000 V}{\pi D_3} \\
- V_{\text{д.}} &= \frac{\pi D_3 \cdot n_{\text{ст-ка}}}{1000} \\
- N_{\text{рез.}} &= N_{\text{табл.}} \cdot K_N \\
- N_{\text{рез.}} &= N_{\text{табл.}} \cdot K_N \\
- N_{\text{ст-ка.}} &= N_{\text{эл.дв.}} \cdot \eta \\
- T_o &= \frac{L}{S_{\text{ст.-ка.}} \cdot n_{\text{ст.-ка.}}} \cdot i
\end{aligned}$$

Расчет элементов режимов резания. Токарной операции.

№ оп.	Содержание переходов.	t мм.	S табл.	K _s	S расч.	S ст-ка	V _{табл.} м/мин.	K _v	V _{расч.} м/мин.	l _{расч.} мм.	l _{ст-ка.} мм.	V _{д.} м/мин.	N _{эл.дв.} кВт.	КПД	N _{расч.} на ште. мм.	N _{рез.}	K _N	N _{расч.} рез.	l _{дв.} мм.	l _л мм.	T _{о.} мин.
05	1Обточить по наружному диаметру, выдержав размер, D _д = 46	2	0,65	0,8	0,52	0,52	82	1,36	111,5	710	630	98,9	7,5	0,75	5,6	4,1	0,81	3,32	100	4	0,32

Рефлексия

В конце занятия проводится рефлексия «Чемодан, мясорубка, корзина»

На экране выведены рисунки чемодана, мясорубки, корзины.

Чемодан – всё, что пригодится в дальнейшем.

Мясорубка – информацию переработают.

Корзина – всё выброшу.

Студентам предлагается выбрать, как они поступят с информацией, полученной на занятии, ответ дать вслух.