



*Областное государственное бюджетное
образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Иркутский авиационный техникум»*

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОГБОУ СПО «ИАТ»

_____ В.Г. Семенов

**Комплект методических указаний по выполнению
практических работ по дисциплине
ОП.07 Технологическое оборудование**

образовательной программы (ОП)
по специальности СПО

151901 Технология машиностроения

базовой подготовки

Иркутск 2013

Перечень практических работ

№ работы	Название работы (в соответствии с рабочей программой)	Объем часов на выполнение работы	Страница
1	Описание устройства и принципов работы основных узлов токарных станков с ЧПУ мод. 16А20Ф3	4	5
2	Наладка универсально-фрезерного станка мод. (6М82) на фрезерование косозубых зубьев	4	8
3	Описание устройства и принципов работы основных узлов фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V	6	12
4	Описание устройства и принципов работы основных узлов комплекса модели АСВР-041	6	15
5	Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка	4	17

Методические указания для выполнения практических работ являются частью учебно – методического комплекса образовательной программы среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена 151901 Технология машиностроения

Методические указания по выполнению практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных в ФГОС, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

Название практических работ	страницы
Практическая работа №1 Описание устройства и принципов работы основных узлов токарных станков с ЧПУ мод. 16А20Ф3.....	5
Практическая работа № 2 Наладка универсально-фрезерного станка мод. (6М82) на фрезерование косозубых зубьев	8
Практическая работа № 3 Описание устройства и принципов работы основных узлов фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V	
Практическая работа № 4 Описание устройства и принципов работы основных узлов комплекса модели АСВР-041.....	15
Практическая работа №5 Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка	17

Введение

Методические указания по дисциплине «Технологическое оборудование» для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с ФГОС-3, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

РАЗДЕЛ 2. «МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ»

ТЕМА 2.2. «Станки токарной группы»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1:

«Описание устройства и принципов работы основных узлов токарных станков с ЧПУ мод. 16А20Ф3»

ЦЕЛЬ: описывать устройство и принцип работы узлов токарного станка с ЧПУ мод. 16А20Ф3

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. Читать кинематическую схему станка
2. Описывать принцип работы станка по кинематической схеме
3. Называть основные узлы и органы управления токарным станком

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАНЯТИЯ (СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ):

1. Учебно-методическая литература:
 - Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пос./Н.Н. Чернов - Ростов н/Д: Феникс, 2009
 - <http://delta-grup.ru/bibliot/6/106.htm> библиотека технической литературы (раздел гибкие производственные системы).
 - <http://www.kodges.ru/27597-metallorzhushhie-stanki.html> книга «Металлорежущие станки».
2. Раздаточные материалы (схемы станка).
3. Рабочая тетрадь в клетку
4. Ручка.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Токарно-винторезный станок 16А20Ф3 предназначен для токарной обработки в автоматическом режиме наружных и внутренних поверхностей деталей типа тел вращения со ступенчатым и криволинейным профилем различной сложности по заранее составленной управляющей программе. Отклонение от цилиндричности 7 мк, конусности 20 мк на длине 300 мм, отклонение от прямолинейности торцевой поверхности на диаметре 300 мм - 16 мк. Область применения станка: мелкосерийное и серийное производство.

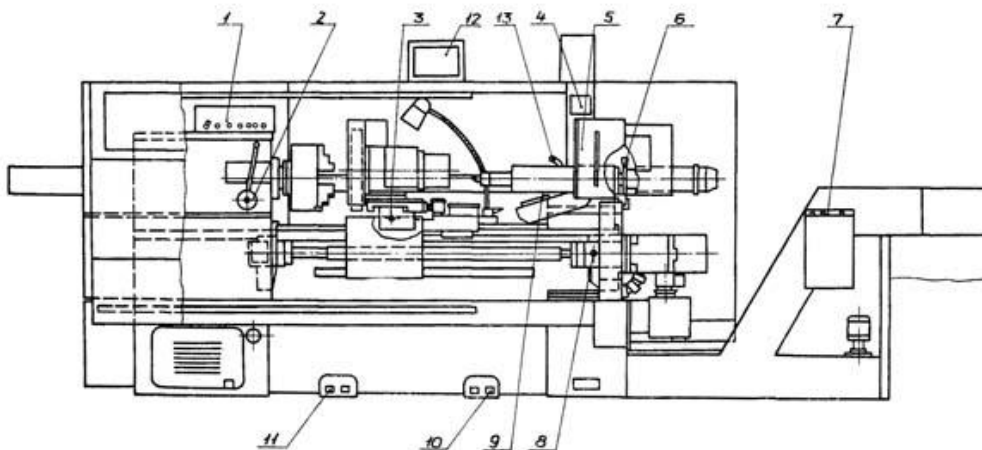
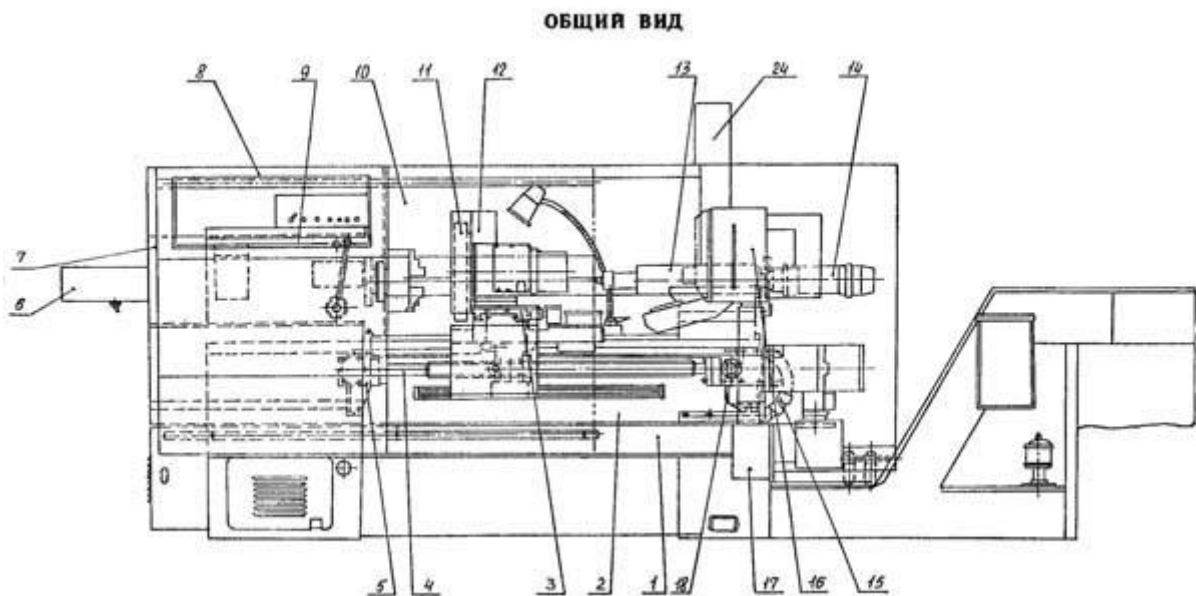


Рис. 11. Органы управления станка

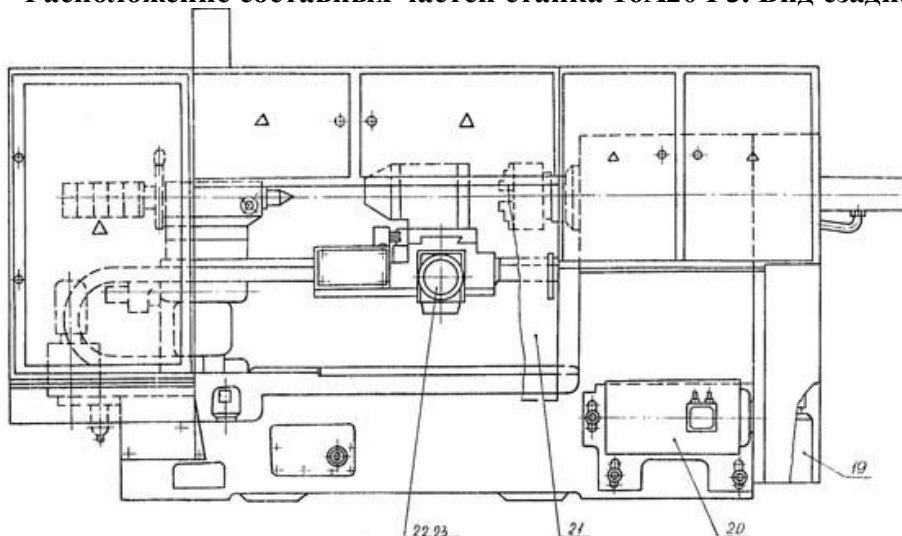
Перечень органов управления токарным станком 16A20Ф3

1. Панель управления станка
2. Рукоятка установки диапазона частоты вращения шпинделя
3. Рукоятка ручного перемещения (подвод - отвод) поперечного суппорта
4. Панель контроля работы приводов Размер 2М-5-21
5. Пульт управления работой станка
6. Рукоятка зажима задней бабки на станке
7. Панель управления транспортером стружкоудаления
8. Рукоятка ручного перемещения (влево - вправо) продольной каретки
9. Клавиатура УЧПУ
10. Педаль управления подводом и отводом пиноли задней бабки (сдвоенная)
11. Педаль управления зажимом и разжимом патрона (сдвоенная)
12. БОСИ блок отображения символьной информации. Визуализация программы обработки, коррекция инструмента
13. Рукоятка зажима пиноли задней бабки

Расположение составных частей станка 16A20Ф3



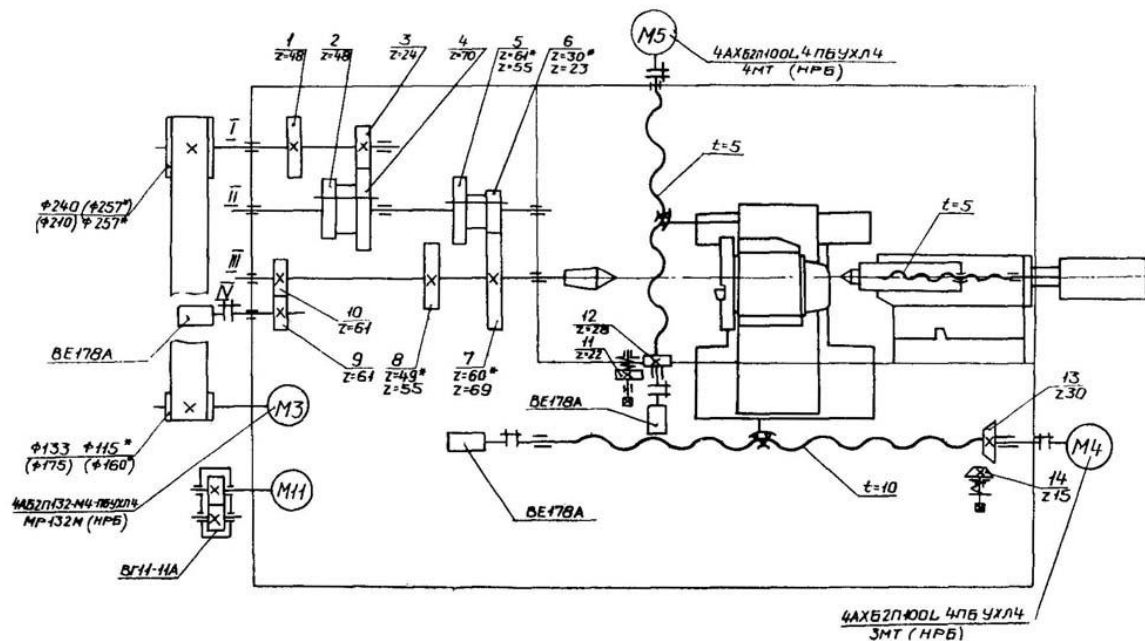
Расположение составных частей станка 16A20Ф3. Вид сзади.



Наименование

1	Основание с транспортером стружкоудаления
2	Станина
3	Суппортная группа
4	Передача ВГК продольного перемещения
5	Опора левая винта продольного перемещения
6	Патрон механизированный с электромеханическим приводом
7	Ограждение неподвижное
8	Ограждение подвижное
9	Бабка шпиндельная
10	Шкаф управления для станка
11	Головка автоматическая 8-и позиционная
12	Ограждение суппортной группы
13	Бабка задняя
14	Электромеханический привод пиноли задней бабки
15	Разводка коммуникаций
16	Пульт управления станком
17	Кронштейн пульта управления
18	Опора правая продольного перемещения
19	Станция смазки шпиндельной бабки
20	Установка моторная
21	Ограждение задней зоны
22	Привод поперечного перемещения
23	Передача ВГК поперечного перемещения
24	Короб в составе узла

Кинематическая схема токарного станка с ЧПУ 16А20Ф3



ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Опишите устройство и принцип работы токарного станка с ЧПУ 16А20Ф3. Напишите названия органов управления токарно-винторезным станком 16К20. Ответьте на вопросы.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Напишите дату, цель и тему работы

2. Внимательно изучите теоретический материал.
3. Напишите основные узлы станка, их назначение
4. Напишите номера позиций, которыми на станке обозначены следующие элементы:
 - Панель контроля работы приводов Размер 2М-5-21
 - Рукоятка зажима задней бабки на станке
 - Педаль управления подводом и отводом пиноли задней бабки (сдвоенная)
 - Рукоятка ручного перемещения (подвод - отвод) поперечного суппорта
 - Рукоятка ручного перемещения (влево - вправо) продольной каретки
 - БОСИ блок отображения символьной информации. Визуализация программы обработки, коррекции инструмента
 - Панель управления транспортером стружкоудаления
5. Пользуясь кинематической схемой, опишите принцип работы токарного станка с ЧПУ 16А20Ф3 (Механизм главного движения, привод продольного перемещения, привод поперечного перемещения)
6. Оформите отчет и сдайте практическую работу преподавателю в установленный срок.

ТЕМА 2.4. «Делительные головки и их настройка»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

«Наладка универсально-фрезерного станка мод. (6М82) на фрезерование косозубых зубьев»

ЦЕЛЬ: отработать навыки наладки вертикально-фрезерного станка на нарезание зубчатых колес

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. Рассчитать настройку универсальной делительной головки УДГД 160 на нарезание косозубого цилиндрического колеса и настроить её на работу.
2. Произвести настройку и наладку станка на обработку косозубого зубчатого колеса;
3. Установить на станок и выверить заготовку и инструмент, обработать деталь.
4. Фрезеровать косозубое зубчатое колесо (два-три зуба)

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАНЯТИЯ (СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ):

1. Учебно-методическая литература:
 - Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пос./Н.Н. Чернов - Ростов н/Д: Феникс, 2009
2. Лабораторное оборудование и инструменты:
 - Универсально-фрезерный станок
 - Делительная головка ELU
 - Набор сменных зубчатых колес
 - Набор модульных фрез
 - Заготовки
 - штангенциркуль
 - Индикатор на стойке
3. Рабочая тетрадь в клетку

4. Раздаточный материал (инструкция по технике безопасности при работе на фрезерном станке)
5. Ручка.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

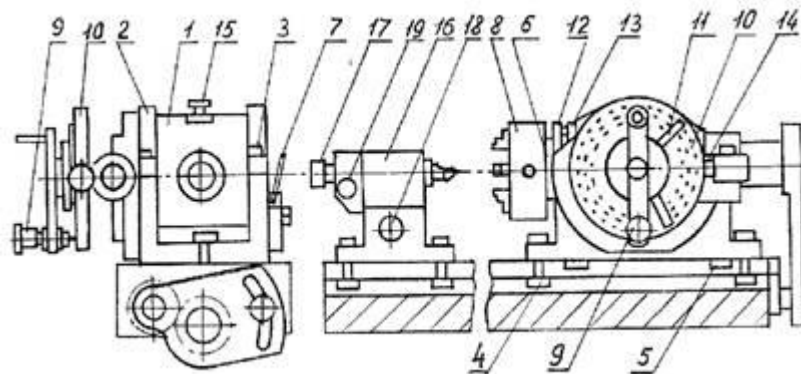
Делительные головки применяются при выполнении различных фрезерных операций, связанных с периодическим поворотом детали (например, для нарезания шлицевых валов, прямозубых цилиндрических колес) и для непрерывного вращения заготовок при выполнении винтовых канавок на зубчатых колесах или на кулачках, а также для фрезерования архимедовых спиралей на плоских кулачках.

Непосредственное деление применяется для деления заготовок на наиболее часто употребляемое число частей (2, 3, 4, 6, 8, ..., 24). На оси шпинделя имеется диск с n числом отверстий, куда попадает фиксатор. Шпиндель поворачивается вручную, отсчет ведется по числу P отверстий диска.

Простое деление применяется на делительных головках с лимбами (дополнительными дисками). Простое деление на равные части производится при неподвижном диске (лимбе).

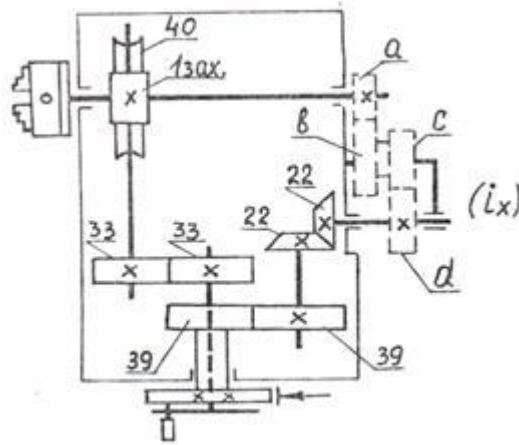
Дифференциальное деление применяется в тех случаях, когда на число, на которое требуется разделить обрабатываемую деталь, невозможно разделить ни непосредственным, ни простым делением.

Головка УДГ-Д-200 выполнена с высотой центров 106 мм и применяется в комплекте с задней бабкой



Делительная головка состоит из основания 2 и корпуса 1. Корпус может поворачиваться в вертикальной плоскости от -100 до $+900$ и закрепляется гайками 3. Делительная головка крепится к столу фрезерного стола двумя болтами 4, головки которых входят в Т – образный паз стола, а через шпонки-сухари 5 обеспечивается точная установка ее по оси станка. Шпиндель 6 смонтирован в коническом отверстии корпуса (подшипник скольжения), на нем закреплено червячное колесо ($Z = 40$), сцепляющееся с однозаходным червяком. Червяк можно вывести из зацепления с колесом рукояткой 7. На конце шпинделя закреплен патрон 8 для базирования и передачи вращения заготовки. Оба конца шпинделя выполнены с коническими отверстиями (для центра и оси, используемой при дифференциальном делении). Шпиндель поворачивают рукояткой 9 с фиксатором через цилиндрическую передачу колес

$\frac{33}{33}$ и через червячную пару **$\frac{1}{40}$**



Контроль за величиной поворота шпинделя производится с помощью делительного диска 10. Для быстрого отсчета требуемого числа отверстий на диске применен раздвижной сектор 11. Для непосредственного деления имеется диск 12 с фиксатором 13. При простом делении делительный диск 10 фиксируется защелкой 14, и после поворота шпинделя производят его зажим рукояткой 15. Задняя бабка 16 предназначена для поддержания второго конца заготовки или оправки и выполнена так, что позволяет с помощью рукояток 17 и 18 перемещать пиноль с центром в продольном и вертикальном направлении. Пиноль зажимается рукояткой 19.

Фрезеруют зубья косозубых цилиндрических зубчатых колес так же, как и винтовые канавки, на универсально-фрезерных станках дисковыми или пальцевыми модульными фрезами. Если известен диаметр D_0 начальной окружности зубчатого колеса и угол наклона зубьев, то шаг винтовой канавки можно определить из формулы

$$\operatorname{tg} \omega = \pi D / H,$$

где ω - угол поворота стола, град;

D - диаметр заготовки, мм;

H - шаг винтовой канавки, мм.

Обычно на чертеже косозубого зубчатого колеса указывают: m_n - нормальный модуль, z - число зубьев, ω - угол наклона зубьев колеса к оси. Тогда

$$H = \pi m_n z / \sin \omega$$

Угол поворота стола равен углу наклона зубьев колеса. Передаточное отношение i сменных зубчатых колес определяется по формуле

$$i = z_1 / z_2 * z_3 / z_4 = A / H$$

где A - характеристика станка,

H - шаг винтовой канавки, мм.

Номер дисковой модульной фрезы выбирается по таблице, исходя не из действительного числа зубьев, а по приведенному числу z_{np} т.е. по числу зубьев, находящихся в плоскости, перпендикулярной направлению зубьев.

Коэффициенты приведения для косозубых колес

Угол наклона зубьев β , град.	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Коэффициент K_β	1,01	1,05	1,10	1,19	1,32	1,50	1,76	2,20	2,64

Приведенное число зубьев определяется по формуле

$$z_{np} = k_\beta * z,$$

где k_β - коэффициент приведения, зависящий от угла наклона нарезаемого зубчатого колеса;

z - действительное число зубьев нарезаемого зубчатого колеса.

Приведенное число зубьев можно подсчитать и по формуле

$$z_{np} = z / \cos^3 \beta$$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Требуется изготовить зубчатое колесо с числом зубьев $Z=35$, углом их наклона $\beta=250$, модулем 5мм. Выполните наладку и настройку универсально-фрезерного станка на обработку зубчатого колеса

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Внимательно изучите теоретический материал и инструкцию по технике безопасности при работе на фрезерных станках
2. Рассчитать настройку делительной головки на нарезание косозубого колеса
3. Посмотрите демонстрацию приемов работы преподавателем
4. Выполните наладку станка на обработку зубчатого колеса в следующем порядке:
 - установить оправку с заготовкой в патрон делительной головки, закрепить и поджать центром задней бабки
 - установить заданные режимы резания число проходов, скорость резания, и скорость движения подачи (задаются учебным мастером или преподавателем);
 - проверить установку заготовки зубчатого колеса по отношению к фрезе, чтобы геометрическая ось вращения фрезы располагалась над серединой цилиндрической части заготовки в диаметральной плоскости, где предстоит нарезать зубья, а геометрическая ось вращения заготовки детали находилась в средней плоскости фрезы (диаметральное сечение её ширины);
 - соблюдая меры предосторожности включить станок и подвести заготовку до касания с фрезой;
 - вывести заготовку из-под фрезы, задать требуемую глубину резания (при фрезеровании в один проход - это высота зуба), включить привод подачи, включить перемещение стола и обработать первый паз;
 - вернуть стол в исходное положение и произвести делительный поворот заготовки (деление производить при выключенном станке);
 - обработать следующую впадину;
 - произвести контроль толщины зуба с помощью штангензубомера;
 - произвести обработку остальных зубьев.
5. Оформите отчет и сдайте практическую работу преподавателю в установленный срок.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Каковы основные элементы зубчатого колеса?
2. Какие движения участвуют в образовании зуба при нарезании?
3. Как настроить станок на заданные режимы резания?
4. Назначение, устройство и кинематическая схема универсальной делительной головки.
5. Что такое характеристика делительной головки?
6. Каков порядок наладки станка и делительной головки на обработку цилиндрических зубчатых колёс с прямым зубом?
7. Как проверяется наладка станка, делительной головки, обрабатываемой детали и инструмента перед нарезанием зубьев?
8. В чём заключается контроль качества выполненной работы по нарезанию зубчатого колеса?

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Напишите дату, название и номер работы, цель работы
2. Выполните эскиз детали (с приведением расчёта параметров зубчатого колеса) и кинематическая схема делительной головки.
3. Напишите расчёт настройки делительной головки на нарезание косозубого колеса
4. Напишите краткие выводы по выполненной работе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

«Описание устройства и принципов работы основных узлов фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V»

ЦЕЛЬ: описывать устройство и принцип работы основных узлов станка с ЧПУ ДМС 635V

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. Называть основные узлы станка
2. Описывать принцип работы станка

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАНЯТИЯ (СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ):

1. Учебно-методическая литература:
 - Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пос./Н.Н. Чернов - Ростов н/Д: Феникс, 2009
2. Справочная литература:
 - Р.И. Гжиров, П.Л. Серебrenицкий. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник, Л. Машиностроение, 2006 г., 592 стр.
1. Интернет-ресурсы:
 - ЧПУ-станки.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://чпу-станки.рф/rez.html>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Раздаточные материалы (паспорт станка).
4. Рабочая тетрадь в клетку
5. Ручка.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ



Тип станка

DMC 635 V

Рабочая зона		
Оси X/Y/Z	mm	635 / 510 / 460
Подача		
Сила подачи	N	5 000
Скорость подачи	mm/min	20 000
Быстрый ход	m/min	30
Точность позиционирования		
R _{max} в соответствии с VDI/DGQ 3441 (система не прямых/прямых измерений хода)	mm	0,02 / 0,008
R _{max} в соответствии с JIS B6330-1980 (система не прямых/прямых измерений хода)	mm	0,01 / 0,005
Рабочий шпиндель (стандартный)		
Максимальная скорость	об/мин	10 000
Мощность привода (40/100% цикла нагрузки)	kW	13 / 9
Момент (40/100% цикла нагрузки)	Nm	83 / 57
Установка инструмента DIN 69 871 A		SK40
Рабочий шпиндель (опция)		
Максимальная скорость	об/мин	14 000
Мощность привода (40/100% цикла нагрузки)	kW	35 / 25
Момент (40/100% цикла нагрузки)	Nm	100 / 74
Установка инструмента DIN 69 871 A/DIN 69 893		SK40 / HSK-A63
Максимальная скорость	об/мин	18 000
Мощность привода (40/100% цикла нагрузки)		–
Момент (40/100% цикла нагрузки)	Nm	130 / 87
Установка инструмента DIN 69 871 A/DIN 69 893		SK40 / HSK-A63
Инструментальный магазин/устройство смены инструмента (Pick-up)		
Количество инструментов		20 / 30* / 60*
Максимальная длина инструмента	mm	80
Максимальный диаметр инструмента для свободных прилегающих мест	mm	130
Максимальная длина инструмента	mm	300
Время смены инструмента	Sec.	1,6
Время от стружки до стружки	Sec.	6
Конструкция стола		
Зажимная поверхность с Т-образными пазами	mm	790 × 560
Высота загрузки (верхняя кромка стола)	mm	720
Нагрузка стола (масса загрузки)	kg	60

Конструкция станка. Станок выполнен в виде С-образной станины в форме стабильной литой конструкции. Качество основания станка позволяет на протяжении всего срока эксплуатации выполнять обработку металла с высокой точностью и большой производительностью. Фиксированные расстояния по осям Y и Z оказывают положительное воздействие на результат фрезерования. Широкая опора на 3х точках устойчивого к вибрациям литого основания, все литые детали, дополнительно укрепленные ребрами и элементами жесткости, а также термосимметрическое конструктивное исполнение обеспечивают высокую жесткость на изгиб и скручивание, высокую температурную устойчивость и точность направляющих. Отличительной особенностью является большое расстояние между направляющими. Тем самым стол станка оснащен жесткой направляющей, которая целиком закреплена в станине станка и обеспечивает высокую нагрузку стола.

Система направляющих по линейным осям. Шариковинтовые пары передают усилие подачи от приводов. Роликоподшипниковые линейные направляющие отличаются малым тепловыделением, низким коэффициентом трения, отсутствием эффекта «прилипания»,

постоянством точности (низкий износ) и очень низкими потребностью в смазке. Ось X закрыта защитными кожухами, которые обеспечивают хороший отвод стружки.

Централизованная смазка. Система смазки роликоподшипниковых направляющих и ШВП устроена по принципу подачи минимально необходимого количества смазки.

Система измерения. В стандартной комплектации применяется система косвенного измерения перемещений. С опцией “Система прямого измерения линейных перемещений” станок имеет также систему нагнетания воздуха под давлением в линейках для их дополнительной защиты.

Привода подачи. Для высокой динамики и малых расходов на обслуживание применяются цифровые приводы переменного тока. Быстрое время обратной связи между приводами и ЧПУ обеспечивают высокое значение ускорения и точность, что вместе с линейными роликоподшипниковыми направляющими дает высокое качество обработанной поверхности и точность обработанного контура детали.

Вертикальный шпиндель. Трехфазный электродвигатель напрямую передает вращение на главный шпиндель. Шпиндель имеет воздушное охлаждение. Мощный главный шпиндель имеет жесткую конструкцию и оснащается прецизионными подшипниками с консистентной смазкой. Жесткая конструкция и использование специальных подшипников гарантируют высокие показатели резания.

Температурная компенсация по оси Z. При использовании опции “Система прямого измерения линейных перемещений” применяется электронный температурный датчик (включая узел оценки данных), который компенсирует геометрические изменения, возникающие вследствие нагрева фрезерного шпинделя. Постоянный мониторинг и управление компенсацией производится системой управления. Мощная и хорошо продуманная конструкция главных конструктивных узлов станка помогает уменьшить температурные колебания к минимуму и обеспечить эффективный отвод тепла.

Зажим инструмента. Зажим производится механически механизмом с тарельчатыми пружинами. Цилиндр разжима инструмента активируется пневматикой. Магазин инструмента/Память данных инструмента/20-ти позиционный магазин инструмента (дискового типа с карманами) расположен внутри рабочей зоны станка, но при этом хорошо защищен от попадания СОЖ и стружки. При смене инструмента используется двухместный захват, что дает короткий цикл смены. Инструмент располагается в карманах магазина и удерживается пружинными элементами. Инструмент в магазин устанавливается из главного шпинделя. При каждом цикле смены инструмента производится обдув и очистка инструментального конуса шпинделя и инструмента сжатым воздухом под давлением.

Система СОЖ. Возможна обработка с использованием охлаждения при помощи подачи СОЖ в большом объеме. В баке имеются отверстия для грубой фильтрации, поступающей из рабочей зоны СОЖ от стружки, которые легко очищаются. Имеется опция переключения охлаждения СОЖ/сжатый воздух, активируемая через M-функцию.

Защитное ограждение/рабочая зона. Станок оснащен компактной защитной кабиной с откатной дверью рабочей зоны. Оптимальный доступ к рабочей зоне, удобство при уборке и хороший доступ к метам обслуживания станочных узлов являются отличительными особенностями этой серии станков.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Дайте краткое описание основных узлов и принципа работы фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Напишите дату, цель и тему работы.
2. Внимательно изучите теоретический материал.

3. Напишите назначение фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V
4. Напишите основные узлы фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V, укажите особенности их конструкции и назначение
5. Опишите принцип работы фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V
6. Оформите отчет и сдайте на проверку преподавателю в установленный срок

РАЗДЕЛ 3. «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Тема 3.3. «Гибкие производственные системы (ГПС)»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4.

«Описание устройства и принципов работы основных узлов комплекса модели АСВР-041»

ЦЕЛЬ: описывать устройство и принцип работы основных узлов комплекса модели АСВР-041

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. Выполнять схему комплекса модели АСВР-041
2. Описывать схему комплекса модели АСВР-041
3. Описывать принцип работы схему комплекса модели АСВР-041

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАНЯТИЯ (СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ):

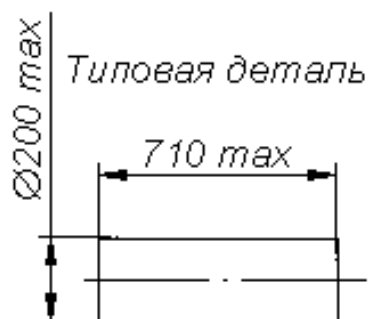
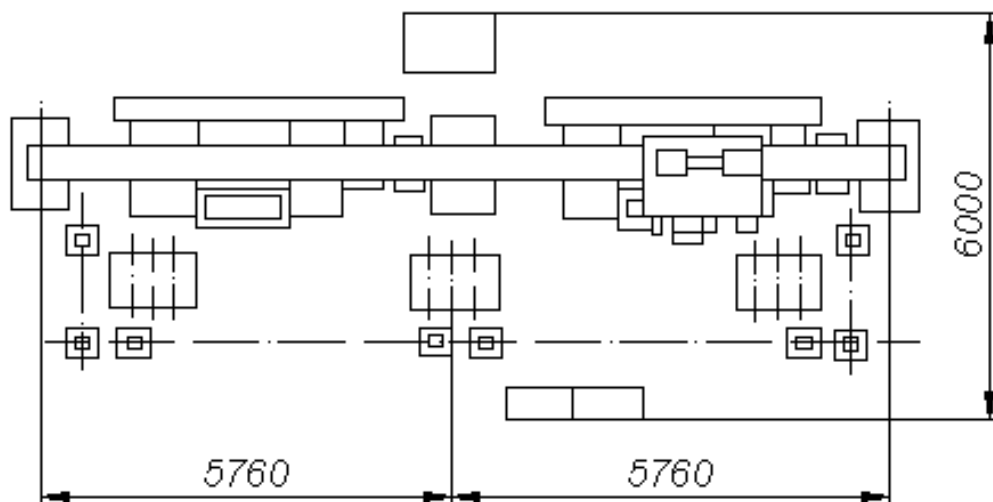
1. Учебно-методическая литература:
 - Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пос./Н.Н. Чернов - Ростов н/Д: Феникс, 2009
2. Справочная литература:
 - Справочник технолога-машиностроителя: В 2. т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, Т1., Т2., 2003.
3. Интернет-ресурсы:
 - ЧПУ-станки.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://чпу-станки.рф/rez.html>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Раздаточные материалы (схема комплекса модели АСВР-041).
5. Рабочая тетрадь в клетку
6. Ручка.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

РТУ мод. АСВР-041 предназначен для обработки различных тел вращения — валов (массой до 40 кг) в условиях серийного производства. Комплекс построен на базе двух токарных станков с ЧПУ мод 16К20Ф3, накопителей заготовок и деталей, устанавливаемых в них в ориентированном виде, промежуточных однопозиционных столов для обработанных на станках деталей и обслуживающего ПР портального типа мод. СН40Ф2.80.01.

ПР в составе комплекса выполняет загрузку станков заготовками, их разгрузку на промежуточной позиции после обработки, межстаночное транспортирование обработанных деталей, перебазирование и раскладку заготовок и деталей в накопители, а также поиск в них нужных заготовок и деталей. РТУ снабжен системой светозащиты рабочей зоны.

Комплекс мод. АСВР – 041



- 1 – ПР мод. СН40Ф2.80.81;
- 2 – токарный станок с ЧПУ мод. 16К20Т1 (2 шт.);
- 3 – накопитель (3 шт.);
- 4 – промежуточная позиция (стол) (2 шт.);
- 5 – ограждение с системой светозащиты;
- 6 – устройство ЧПУ ПР.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Напишите дату, цель и тему работы.
2. Внимательно изучите теоретический материал.
3. Выполните схему РТУ мод. АСВР-041
4. Напишите состав комплекса РТУ мод. АСВР-041
5. Напишите назначение каждой составляющей комплекса
6. Опишите принцип работы комплекса
7. Оформите отчет и сдайте на проверку преподавателю в установленный

срок

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5.

«Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка»

ЦЕЛЬ: проверять геометрическую точность токарно-винторезного станка

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. Проверять радиальное биение центрирующей шейки шпинделя передней бабки
2. Проверять радиальное биение оси отверстия шпинделя передней бабки
3. Проверять осевое биение шпинделя передней бабки
4. Проверять торцовое биение опорного буртика шпинделя передней бабки.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЗАНЯТИЯ (СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ):

1. Учебно-методическая литература:
 - Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пос./Н.Н. Чернов - Ростов н/Д: Феникс, 2009
2. Справочная литература:
 - Справочник технолога-машиностроителя: В 2. т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, Т1., Т2., 2003.
 - ГОСТ 22267-76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерений геометрических параметров
3. Интернет-ресурсы:
 - ЧПУ-станки.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://чпу-станки.рф/rez.html>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Лабораторное оборудование:
 - Токарно-винторезный станок 16К20 (возможна замена на станок другой модели). 3.2 Индикатор часового типа ИЧ-2 ГОСТ 577-68. 3.3
 - Штатив для индикатора с магнитным основанием ШМ-ПН.
5. Раздаточные материалы (инструкционные карты «Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка»).
6. Рабочая тетрадь в клетку
7. Ручка.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В отечественном станкостроении методы проверки на точность регламентируются государственными стандартами ГОСТ 22267-76 станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров и ГОСТ 8-82Е Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность. По степени точности станки подразделяются на пять классов: нормальной точности– Н, повышенной–П, высокой–В, особо высокой–А, особо точной–С. Большинство универсальных станков относится к классу Н. Эти станки предназначены для обработки поверхностей деталей с точностью 7–10 квалитетов. Значения допусков основных показателей точности при переходе от одного класса точности к другому принимаются по геометрическому ряду со знаменателем ряда, равным 1,6. Точность металлорежущих станков определяются тремя группами показателей, характеризующих геометрическую точность, точность обработки деталей – образцов и дополнительными показателями.

В группу показателей геометрической точности входят:

- точность баз станка для установки заготовки и режущего инструмента;
- точность траекторий перемещений рабочих органов станка, несущих заготовку и инструмент;
- точность расположения осей вращения рабочих органов станка, несущих заготовку и инструмент относительно друг друга и относительно баз;

- точность взаимосвязанных относительных и угловых перемещений рабочих органов станка, несущих заготовку и инструмент;
- точность делительных и установочных перемещений рабочих органов станка;
- точность координатных перемещений рабочих органов станка;
- стабильность некоторых параметров при многократности повторений проверки, например, точность подвода на жёсткий упор, точность малых перемещений подвода и т.п.

В группу показателей точности обработки деталей образцов входят:

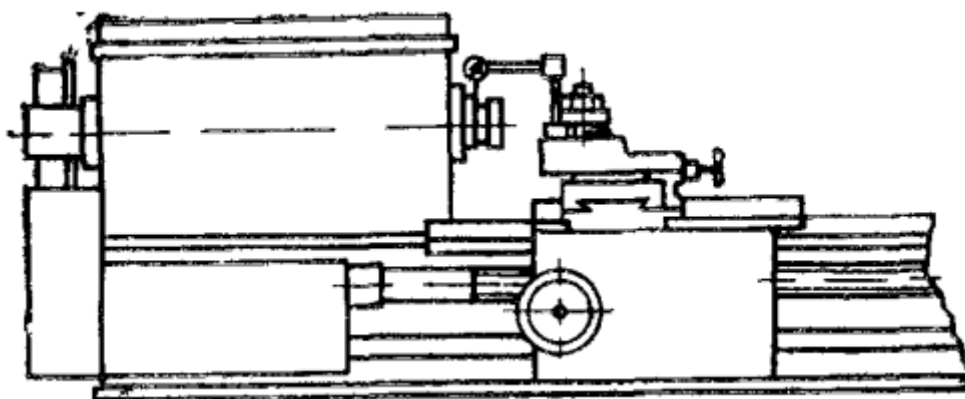
- точность геометрических форм и расположения обработанных деталей образцов;
- постоянство размеров в партии деталей – образцов;
- шероховатость обработанных поверхностей деталей – образцов.

Дополнительные показатели точности станка характеризуют его способность к сохранению взаимного расположения рабочих органов для крепления заготовки и инструмента при:

- приложенной внешней нагрузки;
- воздействию тепла, возникающего при работе станка в холостую;
- колебаниях в станке, возникающих при работе на холостом ходу.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

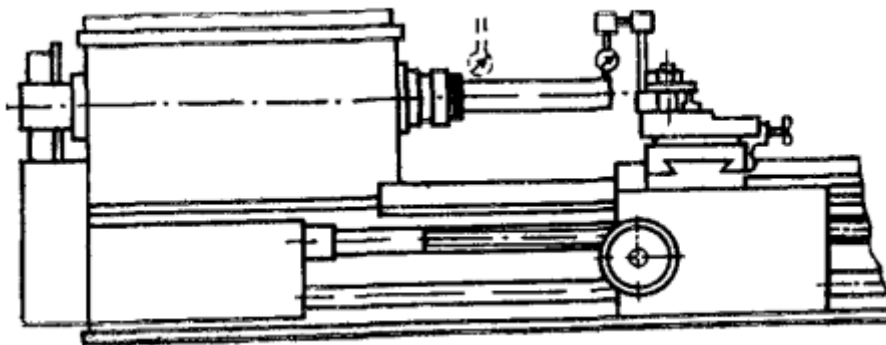
1. Напишите дату, цель и тему работы.
2. Прослушайте инструктаж по технике безопасности
3. Внимательно изучите теоретический материал, ГОСТ 22267-76 и инструкционные карты «Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка»
4. Посмотрите демонстрацию приемов работы мастером
5. Выполните проверку радиального биения центрирующей шейки шпинделя передней бабки: на станке устанавливается индикатор так, чтобы его мерительный штифт касался центрирующей шейки шпинделя и был перпендикулярен к обрабатываемой. Шпиндель приводится во вращение. Допуск для станков с наибольшим диаметром обрабатываемого изделия до 400 мм—0,0010.



Проверка радиального биения центрирующей шейки шпинделя передней бабки

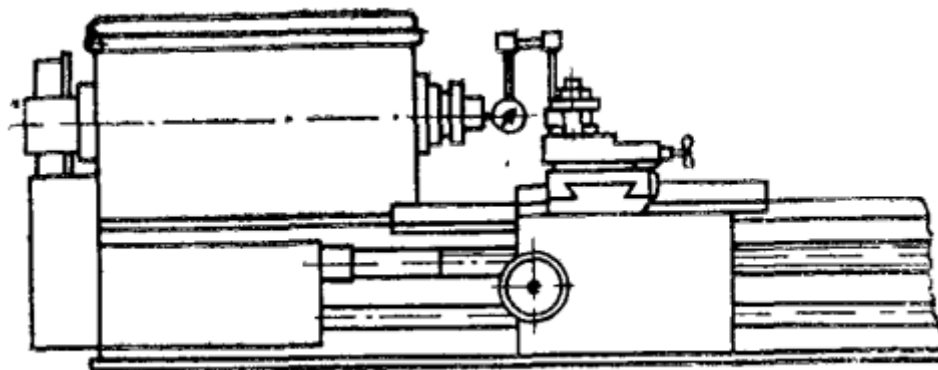
6. Выполните проверку радиального биения оси отверстия шпинделя передней бабки: в отверстие шпинделя передней бабки плотно вставляется цилиндрическая оправка. На станке устанавливается индикатор так, чтобы его мерительный штифт касался поверхности оправки. Шпиндель приводится во вращение. Измерения про-

изводятся у торца шпинделя и на расстоянии 300 мм от него. Допуск для станков с наибольшим диаметром обрабатываемого изделия до 400 мм: у торца шпинделя - 0,010; на расстоянии 300мм - 0,020.



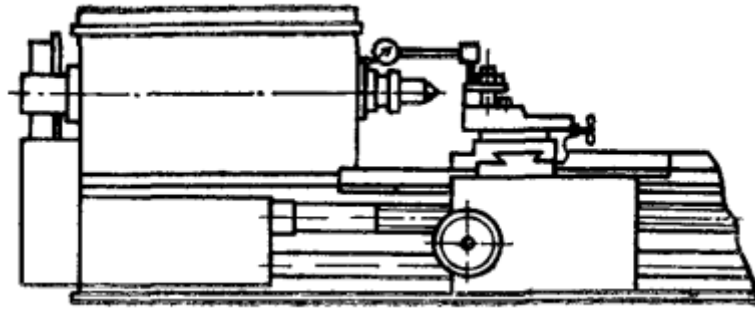
Проверка радиального биения оси отверстия шпинделя передней бабки

7. Выполните проверку осевого биения шпинделя передней бабки. В отверстие шпинделя передней бабки вставляется короткая оправка, торцовая поверхность которой перпендикулярна к ее оси. На станке устанавливается индикатор так, чтобы его мерительный штифт касался торца оправки у его центра. Шпиндель приводится во вращение. Проверка производится при затянутых упорных подшипниках. Допуск для станков с наибольшим диаметром обрабатываемого изделия до 400 мм—0,010.



Проверка осевого биения шпинделя передней бабки

8. Выполните проверку торцового биения опорного буртика шпинделя передней бабки. На станке устанавливается индикатор так, чтобы его мерительный штифт касался торцовой поверхности буртика шпинделя передней бабки на возможно большем расстоянии от центра. Шпиндель приводится во вращение. Замеры производятся не менее чем в двух диаметрально противоположных точках одного диаметра (индикатор переставляется). Погрешность определяется как наибольшая величина показаний индикатора. Проверка производится при затянутых упорных подшипниках. Допуск для станков с наибольшим диаметром обрабатываемого изделия до 400 мм - 0,020.



*Проверка торцового биения опорного буртика шпинделя
передней бабки*

9. Начертите и заполните таблицу

Контролируемый параметр	Схема проверки	Допуск по ГОСТ, мм	Полученный результат

10. Сравнить полученные результаты с допускаемыми по государственному стандарту на данный вид станка. Напишите краткий вывод

11. Оформите отчет и сдайте на проверку преподавателю