



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по междисциплинарному курсу**

МДК 04.01 «Теоретическая подготовка по профессии “Токарь”»

Специальность:	15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» (по отраслям)
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	техник-механик
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2019

Брянск 2019

Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по междисциплинарному курсу
МДК 04.01 «Теоретическая подготовка по профессии “Токарь”»
для специальности *15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация*
промышленного оборудования (по отраслям)

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

П.П. Антропов

МУ рассмотрены и одобрены на заседании предметно-цикловой комиссии «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования» ПК БГТУ (далее — ПЦК)

от 30.08.2019, протокол №1

Председатель ПЦК

П.П. Антропов

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебно-методической работе

Т.Е.Балашова

© Антропов П.П.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

Содержание

1 Инструкция по охране труда студентов на токарных станках.....	4
2 Лабораторная работа №1 «Ознакомление с устройством, основными механизмами и рукоятками управления токарно-винторезным станком».....	7
3 Правила при работе на заточном станке.....	10
4 Лабораторная работа №2 «Затачивание и доводка токарных резцов на заточно-шлифовальном станке».....	11
5 Лабораторная работа №3 «Установка и выверка заготовок в четырехкулачковом патроне».....	14
6 Лабораторная работа №4 «Наладка токарно-винторезного станка на обработку гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей. Обработка заданной детали.....	17
7 Лабораторная работа №5 «Наладка токарно-винторезного станка на сверление, зенкерование и развертывание. Обработка заданной детали.....	21
8 Лабораторная работа №6 «Наладка токарно-винторезного станка на нарезание метрической резьбы плашкой и метчиком. Нарезание метрической наружной и внутренней резьбы».....	24
9 Лабораторная работа № 7 «Наладка токарно-винторезного станка на нарезание наружной метрической резьбы резцом. Обработка заданной детали».....	27
10 Лабораторная работа №8 «Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности широким резцом и поворотом верхних салазок суппорта. Обработка заданной детали».....	30
11 Лабораторная работа №9 «Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности смещением корпуса задней бабки. Обработка заданной детали».....	34
12 Лабораторная работа №10 «Ознакомление с устройством, основными механизмами и системой смазки станка с ЧПУ модели 16K20Ф3».....	37
13 Лабораторная работа №11 «Ознакомление с УЧПУ NC-201M. Наладка токарного станка на обработку заданной детали».....	44

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда при работе студентов на токарных станках в лаборатории «Технологическое оборудование и оснастка»

1. Общие требования безопасности

1.1. К работам на станках допускаются студенты, прошедшие инструктаж и проверку знаний по технике безопасности, которые проводит преподаватель.

1.2. Необходимо пройти и усвоить инструктаж, проводимый на рабочем месте преподавателем или учебным мастером.

1.3. Прохождение студентами инструктажа и проверки знаний по технике безопасности регистрируется в журнале, запись в котором скрепляется личной подписью студента.

1.4. Работающие должны соблюдать правила внутреннего распорядка.

1.5. Каждый работающий должен получить спецодежду и средства индивидуальной защиты (халат, очки), необходимые для работы.

1.6. При возникновении пожарной ситуации необходимо сообщить преподавателю или учебному мастеру и действовать по его указанию.

1.7. Предписания настоящей инструкции являются обязательными для выполнения.

Отступление от них влечет отстранение от выполнения практических и лабораторных работ и наложение дисциплинарного взыскания.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Перед началом работ привести в порядок и надеть исправную спецодежду, застегнуть обшлага рукавов, подобрать свисающие концы одежды; длинные волосы спрятать под косынку, повязанную без свисающих концов; проверить сохранность средств индивидуальной защиты.

2.2. Осмотреть свое рабочее место, убрать со станка все, что мешает работе, освободить проходы и не загромождать их; убедиться в исправности подножной деревянной решетки.

2.3. Получив инструмент, необходимо проверить его исправность и разложить на тумбочке или столе в строгом порядке, в удобном для пользования месте.

2.4. Необходимо проверить наличие, исправность и надежность крепления ограждений и защитных приспособлений.

2.5. Перед пуском станка необходимо убедиться в его исправности:

а) проверить пусковые, остановочные и реверсивные устройства, переключение скоростей и фиксаторы рукояток управления станка, чтобы не произошло самовключения и безотказной остановки станка;

б) проверить наличие и надежность проводника защитного заземления;

в) проверить исправность приспособлений для крепления инструментов и заготовок;

г) необходимо осмотреть состояние приводных ремней, натяжку гаек, болтов и клиньев вспомогательных и предохранительных устройств;

- д) проверить исправность местного освещения;
- е) отсутствие заедания в отдельных движущихся частях станка;
- ж) проверить на холостом ходу исправность станка.

2.6. О всех замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить преподавателю или учебному мастеру и на неисправном оборудовании не работать.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Получив **новую работу, спросить у преподавателя или учебного мастера** точных указаний **о способах** ее выполнения.

3.2. Необходимо выполнять только ту работу, которая получена на том станке, к которому вы приставлены.

3.3. Во время работы не отвлекайтесь и не отвлекайте других разговорами; устраивать потасовки возле работающего оборудования **ЗАПРЕЩЕНО**.

3.4. Перед каждым включением станка предварительно убедитесь в том, что пуск его никому не угрожает опасностью.

3.5. Необходимо остановить станок и выключить электродвигатель в случаях:

- а) при уходе от станка, даже на короткое время;
- б) при временном прекращении работы;
- в) при перерывах в подаче электроэнергии;
- г) для уборки, смазки, чистки и наладки станка;
- д) для установки, регулировки и смены инструмента и обрабатываемых изделий;
- е) для измерения обрабатываемых деталей;
- ж) для установки и снятия деталей и приспособлений;
- з) для удаления стружки с инструмента, патрона, обрабатываемого изделия.

3.6. Перед остановкой станка выключить подачу и отвести инструмент от изделия, так как при пуске он может сломаться.

3.7. Остерегайтесь вращающихся частей станка, крепежных приспособлений, обрабатываемых деталей и инструмента.

3.8. Не облакачивайтесь на станок во время работы и не тянитесь через вращающиеся части.

3.9. При установке инструмента проверьте его исправность, пользуйтесь специальными подкладками разной толщины и шириной, не менее опорной части резца, надежно прикрепите инструмент с минимально возможным вылетом.

3.10. Необходимо прочно крепить деталь, чтобы ее не выбросило при работе, при укреплении в трехкулачковом патроне следует захватывать деталь кулачками, если изношены рабочие плоскости кулачков.

3.11. В кулачковом патроне без подпора центров задней бабки можно закреплять только короткие, длиной не более двух диаметров, уравновешенные детали, в других случаях для подпора пользоваться задней бабкой.

3.12. Не оставлять ключ в патроне перед пуском станка.

3.13. При работе станка с большими скоростями применять вращающийся

центр, проверить при этом закрепление задней бабки; нельзя работать со сработанными или забитыми центрами.

3.14. Резцовую головку отводить на безопасное расстояние при выполнении операций на станке: центрование, зачистка, опиловка, измерение деталей.

3.15. При отрезании тяжелых частей детали или заготовок не придерживать отрезаемый конец руками.

3.16. Не тормозите станок нажимом на ремень, ступенчатый шкив, патрон, шпиндель, обрабатываемую деталь, оправку и т.д.

3.17. Сообщите преподавателю, учебному мастеру о всякой замеченной опасности и серьезных повреждениях, а также о случившемся несчастном случае.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. Обрабатываемая деталь или плохо закрепленный инструмент могут служить причиной несчастного случая. При этом необходимо выключить станок и оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

4.2. При возникновении ситуации поражения работающего электрическим током или появления запаха горелой изоляции, станок необходимо обесточить. После освобождения пострадавшего от действия электрического тока, срочно вызвать врача по телефону **51-00-03**. Если пострадавший находится в сознании – обеспечить ему покой и приток свежего воздуха, при отсутствии дыхания, сердцебиения и пульса – оказать первую помощь в виде искусственного дыхания и закрытого массажа сердца.

4.3. О произошедшем немедленно сообщить преподавателю, учебному мастеру или заведующему лабораторией.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Окончив работу, выключите станок, произведите уборку рабочего места и смазку станка.

5.2. Инструмент и детали сложите в надлежащем порядке или сдайте преподавателю (учебному мастеру).

5.3. Вымойте руки и лицо водой с мылом.

Тема: «Ознакомление с устройством, основными механизмами и рукоятками управления токарно-винторезным станком».

Цель работы: 1. Ознакомление с общим видом токарно-винторезного станка.

2. Изучить назначение и действие всех механизмов станка: механизма подачи, блокировочных устройств, множительного механизма, механизма перебора, механизмов фартука, звена увеличения шага нарезаемой резьбы, гитары сменных зубчатых колес, механизма крепления и перемещения задней бабки, устройств смазки.

3. Изучить назначение всех кнопок и рукояток управления.

4. Научиться: наладивать механизмы подач (рукоятки); выбирать необходимую частоту вращения шпинделя с заготовкой (рукоятки).

1. Оборудование, инструмент, наглядные пособия.

1.1. Универсальный токарно-винторезный станок.

1.2. Комплект гаечных ключей.

1.3. Плакат «Кинематическая схема токарно-винторезного станка».

2. Порядок выполнения работы.

2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.

2.2. Инструктаж по технике безопасности.

2.3. «Разбивка» студентов на группы.

2.4. Групповая консультация студентов на рабочем месте токаря.

2.5. Вычерчивание эскиза токарно-винторезного станка мод. 16К20 с указанием частей станка, кнопок и рукояток управления.

3. Оформление отчета.

3.1. Наименование работы.

3.2. Цель работы.

3.3. Раздел 1.

3.4. Раздел 2.

4. Основные части станка.

ОС – основание; СТ – станина; КП – коробка подач; КС – коробка скоростей; ЭШ – электросиловой шкаф; ЛТ – люнет; СП – суппорт; ЗБ – задняя бабка; Ф – фартук.

5. Органы управления.

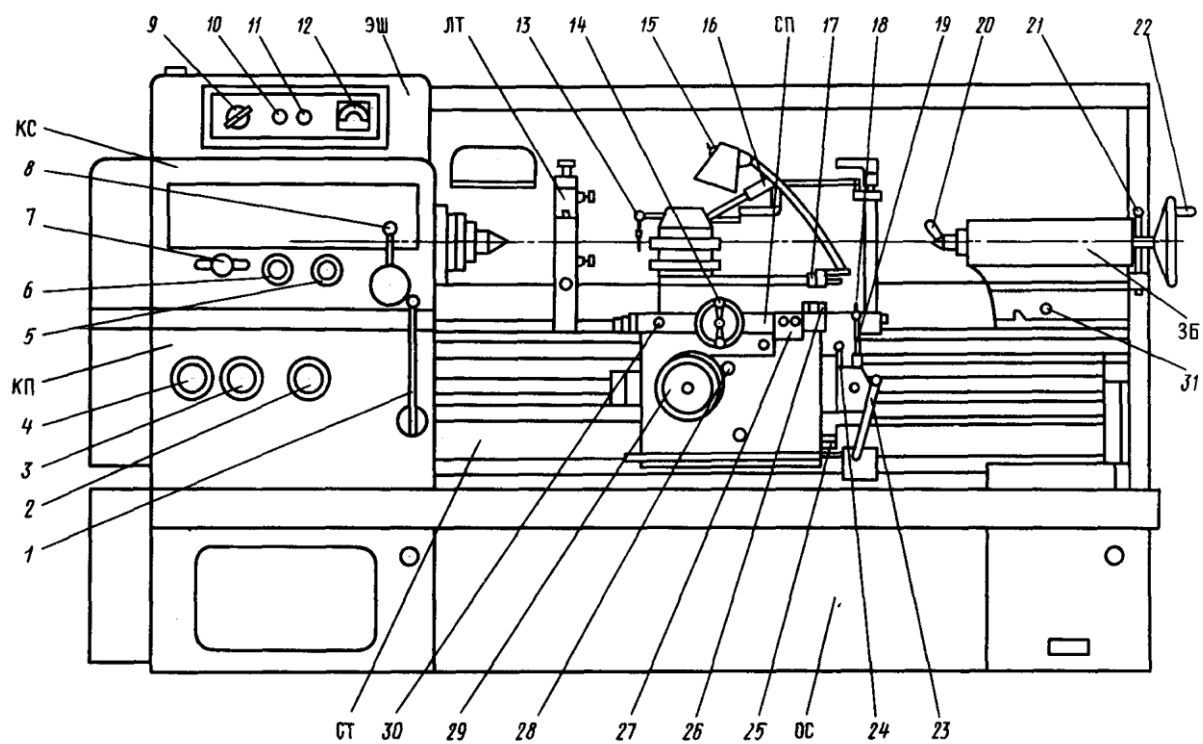
1-рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой 23).

2-рукоятка для соединения гитары и ходового винта напрямую.

3-рукоятка установки вида работ; подач и типа нарезаемой резьбы.

4-рукоятка установки размера подачи шага резьбы.

- 5-рукоятка установки правой и левой резьбы.
- 6-рукоятка установки нормального, увеличенного шага резьбы и положения при делении многозаходных резьб.
- 7-рукоятка установки частоты вращения шпинделя.
- 8-рукоятка установки диапазона частоты вращения шпинделя.
- 9-вводный автоматический выключатель.
- 10-сигнальная лампа.
- 11-выключатель электронасоса подачи СОТС.
- 12-указатель нагрузки станка.
- 13-регулируемое сопло подачи СОТС.
- 14-рукоятка ручного перемещения поперечных салазок суппорта.
- 15-выключатель лампы местного освещения.
- 16-рукоятка поворота и закрепления индексируемой резцовой головки.
- 17-рукоятка ручного перемещения резцовых салазок суппорта.
- 18-кнопка включения электродвигателя привода быстрых ходов каретки и поперечных салазок суппорта.
- 19-рукоятка управления механическими перемещениями каретки и поперечных салазок суппорта.
- 20-рукоятка зажима пиноли задней бабки.
- 21-рукоятка крепления задней бабки к станине.
- 22-маховик перемещения пиноли задней бабки.
- 23-рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой).
- 24-рукоятка включения и выключения маточной гайки ходового винта.
- 25-рукоятка включения подачи.
- 26-болт закрепления каретки на станине.
- 27-кнопочная станция включения и выключения электродвигателя главного привода.
- 28-рукоятка включения и выключения реечной шестерни
- 29-маховик ручного перемещения каретки.
- 30-кнопка золотника смазки направляющих каретки и поперечных салазок суппорта.
- 31-винты перемещения корпуса задней бабки в поперечном направлении.



Правила ТБ при работе на заточном станке

1. Убедиться в полной исправности всех механизмов станка, наличии исправного ограждения круга и правильности направления его вращения (круг должен вращаться по направлению к резцу).

2. Проверить правильность установки подручника: зазор между рабочей поверхностью круга и подручником не должен превышать 3мм. Переустановка подручника допускается только полной остановки круга.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа без подручника и ограждения круга.

3. Закрыть зону заточки защитным прозрачным экраном или надеть защитные очки.

Лабораторная работа №2

Тема работы: «Затачивание и доводка токарных резцов на заточно-шлифовальном станке».

Цель работы: привитие практических навыков заточки и доводки токарных резцов.

1 Оборудование и инструмент

- 1.1. Заточно-шлифовальный станок.
- 1.2. Проходные и резьбовые резцы.
- 1.3. Шаблоны для контроля углов резца.
- 1.4. Комплект гаечных ключей.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по технике безопасности.
- 2.3. «Разбивка» студентов на группы.
- 2.4. Индивидуальная и групповая консультации студентов во время работы.
- 2.5. Заточка и доводка резцов.
- 2.6. Вычерчивание эскизов с геометрическими параметрами для заданных условий обработки.

3 Оформление отчета

- 3.1. Наименование работы.
- 3.2. Цель работы.
- 3.3. Раздел 1.
- 3.4. Раздел 2 (с ответами на поставленные вопросы).

4 Общие сведения о заточке и доводке резцов

Заточка резцов является одним из способов получения требуемых параметров инструмента, т.е. узлов между поверхностями резца.

Заточка необходима при изготовлении инструментов и при их износе. Изношенным инструментом работать нельзя, т.к. резко снижается качество и точность обработки, поэтому необходимо систематически перетачивать резцы.

В механических цехах единичного производства токарю приходится затачивать инструмент самостоятельно на заточно-шлифовальном станке. На станине этого станка располагается шпиндельная головка со встроенным двухскоростным электродвигателем. На обоих выходных концах вала ротора крепятся шлифовальные круги. Один из них изготовлен для электрокорунда и используется для заточки резцов из быстрорежущей стали, другой – из зеленого карбида кремния и используется для заточки твердосплавных резцов.

При заточке резец устанавливают основанием на подручник. Сегментом и поворотным столом регулируют положение резца по отношению к центру шлифовального круга и производят его установку под требуемым углом к

рабочей поверхности круга.

Вершина резца должна находиться на уровне центра круга или несколько выше его (но не более чем на 10мм). При заточке резец слегка прижимают затачиваемой поверхностью к вращающемуся кругу и непрерывно передвигают вдоль его рабочей поверхности. Сначала затачивают главную и вспомогательную задние поверхности, затем переднюю поверхность. На пересечении главной и вспомогательной режущих кромок делают округление.

После заточки осуществляют доводку (притирку) задних и передних поверхностей на узких участках вдоль режущей кромки, что обеспечивает спрямление кромки и повышение стойкости резца. Доводку резца выполняют на эльборовых (для быстрорежущей стали) или алмазных (для твердого сплава) доводочных кругах.

Для уменьшения величины износа при эксплуатации и сокращения числа переточек токарь должен соблюдать следующие правила пользования резцами:

- перед выключением подачи отводить резец от заготовки;
- не допускать значительного притупления резца по задней поверхности, перетачивать резец до наступления разрушения режущей кромки;
- периодически доводить режущую кромку резца;
- не складывать резцы в инструментальном шкафу «навалом»;
- следить, чтобы кромки резцов не касались стенок инструментального шкафа, не ударялись о твердые предметы.

Формы заточки передней поверхности твердосплавных резцов

Форма заточки	Эскиз	Область применения
Плоская с положительным передним углом		Резцы всех типов, быстрорежущие и твердосплавные для чугуна. Резцы из быстрорежущей стали при точении стали с подачей $S < 0,2$ мм/об Фасонные резцы со сложными контуром режущих кромок

Плоская с отрицательным углом		<p>Резцы с пластинками из твердого сплава при обработке стали с $\sigma_B > 800$ МПа при жесткой технологической системе.</p> <p>Резцы с пластинками из твердого сплава при обработке стали с $S > 0,2$ мм/об ($f=0,5$; $v_\varphi = 0$)</p>
Плоская с фаской		<p>Резцы с пластинками из твердого сплава при обработке стали с $\sigma_B > 800$ МПа ($f=0,5$; $v_\varphi = 3 \div 5^\circ$)/</p> <p>То же, с $\sigma_B \geq 800$ МПа при нежесткой системе</p>
Радиусная с фаской		<p>Резцы всех типов из быстрорежущей стали, за исключением фасонных со сложным контуром режущих кромок ($f=0,2 \div 0,3$; $v_\varphi = -3 \div 5^\circ$, $R = 4 \div 6$ мм)</p>

Лабораторная работа №3

Тема работы: «Установка и выверка заготовок в четырехкулачковом патроне».

Цель работы: привитие практических навыков установки и выверки заготовок в 4-х кулачковом патроне.

1 Оборудование, приспособления, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон 4-х кулачковый.
- 1.3. Рейсмус.
- 1.4. Штангенрейсмус ГОСТ 164-80.
- 1.5. Индикатор часового типа ИЧ ГОСТ 577-68
- 1.6. Заготовки.
- 1.7. Накидные ключи для патрона и резцедержателя.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по Т.Б.
- 2.3. Включить станок, проверить на холостом ходу, отвести суппорт.
- 2.4. Установить и закрепить четырехкулачковый патрон.
- 2.5. Установить и «слегка» закрепить заготовку (круг).
- 2.6. Выполнить выверку «на мелок».
- 2.7. Установить рейсмус, выполнить выверку.
- 2.8. Установить и закрепить чисто обработанную заготовку.
- 2.9. Установить индикатор, выполнить выверку с заданной точностью.
- 2.10. Установить и закрепить заготовку прямоугольной формы.
- 2.11. установить штангенрейсмус, выполнить выверку.

3 Общие сведения об установке и выверке заготовок в четырехкулачковом патроне

В 4-х кулачковом патроне обычно устанавливают заготовки несимметричной формы.

При установке заготовки в 4-х кулачковый патрон необходимо обратить внимание на совпадение ее оси с осью шпинделя, чтобы предотвратить биение заготовки при обработке.

Предварительную ориентацию заготовки осуществляют с помощью кольцевых рисков. Более точную выверку положения заготовки производят с помощью мелка, по рейсмусу, индикатору, штангенрейсмусу.

1. Выверка «на мелок».

Мелок подводят к медленно вращающейся заготовке и последу, оставляемому мелком на поверхности, определяют, в какую сторону сместить кулачки для ориентирования обрабатываемой поверхности по оси шпинделя.

Кулачок, возле которого остается след мела на заготовке, подают к центру. Для этого предварительно освобождают кулачок, расположенный на противоположной стороне патрона.

2. Выверка рейсмусом.

Коней иглки рейсмуса подводят к контролируемой поверхности с просветом до 1мм. Проворачивая шпиндель вручную, следят за изменением просвета и регулируют положение кулачков. Окончательный зажим кулачков осуществляют в последовательности: 1-3-2-4.

3. Выверка индикатором.

Штифт индикатора подводят к обрабатываемой поверхности заготовки и поворотом патрона вручную контролируют биение.

4. Выверка штангенрейсмусом.

Острые ножки штангенрейсмуса подводят к заготовке и производят выверку также, как и рейсмусом.

Установка и выверка заготовок в четырехкулачковом патроне.

1. Перечислить основные методы выверки заготовок в четырехкулачковом патроне.
2. Описать методы выверки заготовок в четырехкулачковом патроне.
3. Выполнить эскизы выверки заготовок в четырехкулачковом патроне.

Тема: «Наладка токарно-винторезного станка на обработку гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей. Обработка заданной детали».

Цель работы: привитие практических навыков наладки, обработки гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей на токарно-винторезном станке, контроля обработанных поверхностей.

1 Оборудование, приспособления, инструмент, наглядные пособия

- 1.1. Универсальный токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон поводковый штырьковый, токарный цент, хомутик.
- 1.3. Комплект гаечных ключей.
- 1.4. Накидные ключи для патрона и резцедержателя.
- 1.5. Проходные резцы.
- 1.6. Заготовки для деталей, подлежащих обработке.
- 1.7. Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр гладкий.
- 1.8. Инструкция (руководство) по эксплуатации токарного станка.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановки цели урока.
- 2.2. Выдача индивидуальных занятий.
- 2.3. Включить станок, проверить его работу на холостом ходу. Убедившись в исправности станка, приступить к его наладке.
- 2.4. Установить поводковый штырьковый патрон в шпиндель, центр вращающийся в пиноль задней бабки.
- 2.5. Проверить соосность центров.
- 2.6. Установить резцы в резцедержатель по высоте оси центров станка.
- 2.7. Установить заданную частоту вращения шпинделя и заданную скорость подачи.
- 2.8. Установить и закрепить заготовку.
- 2.9. Обработать заготовку.
- 2.10. Выключить подачу, остановить шпиндель, снять деталь.
- 2.11. Контроль детали согласно чертежу.

3 Общие сведения о наладке и настройке станка

- 3.1. Установка приспособления.

Перед установкой поводкового штырькового патрона и вращающегося центра протирают обтирочным материалом, слегка смоченным в керосине конические поверхности хвостовиков и конические отверстия шпинделя и пиноли. Затем правой рукой вводят поводковый патрон (хвостовиком) в отверстие шпинделя и резким движением вставляют его до отказа. Включают вращение шпинделя и проверяют патрон на радиальное биение. Если патрон вращается с

биением, то его выбивают латунным прутком и снова вставляют в отверстие шпинделя, повернув на $30...45^\circ$ вокруг оси. Затем левой рукой вставляют центр в пиноль задней бабки. Для проверки соосности центров заднюю бабку подводят влево так, чтобы расстояние между вершинами центров было не более $0,3...0,5$ мм; закрепляют пиноль и проверяют (на глаз) совпадение вершин в горизонтальной плоскости. Если вершины центров не совпадают, то добиваются их соосности смещением корпуса задней бабки.

3.2. Установка резцов.

Следующим элементом наладки является установка резцов в резцедержателе по высоте оси центров станка. Для этого резцедержатель подводят к центру задней бабки, вершину головки резца устанавливают так, вылет резца не превышал $1...1,5$ высоты его державки, определяют взаимное положение вершины головки резца и центра станка и совмещают их по высоте введением подкладок под державку резца. Подкладки должны иметь параллельные и хорошо обработанные поверхности, не должны по длине и ширине выходить за пределы опорной поверхности резцедержателя. Число подкладок должно быть не более двух.

3.3. Настройка станка.

После наладки токарного станка производят его настройку. Перед настройкой станка на заданные частоту вращения шпинделя и подачу, рукоятку включения шпинделя устанавливают в нейтральное положение, рукоятки включения продольных и поперечных подач – в нерабочее положение, а затем перемещают суппорт к задней бабке. Затем устанавливают в определенное положение органы управления (рукоятки коробки скоростей и коробки подач) для получения требуемых скорости резания и подачи.

4 Общие сведения об обработке гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей

Обработка гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей производится следующим образом.

Сначала определяют слой металла, который необходимо срезать с заготовки, затем устанавливают необходимое число рабочих ходов и глубину резания за каждый рабочий ход. Для упрощения установки глубины резания на токарно-винторезных станках имеется устройство, называемое лимбом. Лимб – кольцо с делениями, закрепленное на винте поперечной подачи. При повороте лимба на одно деление резец перемещается в поперечном направлении на определенную величину, называемую ценой деления лимба. Цена деления лимба поперечной подачи для станка мод. 16K20 – $0,05$ мм.

Для того, чтобы получить нужный диаметр детали, применяют метод пробных рабочих ходов. Резец подводят к вращающейся заготовке до соприкосновения с обрабатываемой поверхностью. Затем резец отводят вправо за пределы заготовки. Поперечные салазки суппорта по лимбу подаются вперед на величину несколько меньшую, чем требуется для получения окончательного

размера. После этого обтачивают участок поверхности на длину 3...5мм, отводят резец и измеряют размер обточенного участка. По данным измерения уточняют, на какое расстояние требуется дополнительно подать резец вперед. Когда резец установлен на размер, остальные заготовки партии обрабатывают с установкой резца по лимбу без пробных рабочих ходов.

Чтобы люфт не вызывал погрешности при установке резца по лимбу рукоятку винта вращают только по часовой стрелке вправо, предварительно сделав один оборот против часовой стрелки.

5 Обработка ступенчатых валов

Ступенчатые валы имеют несколько участков различного диаметра и длины.

Для обработки ступенчатых валов станок настраивают с помощью пробных рабочих ходов, отдельно для каждой ступени.

Высокая производительность при обработке ступенчатых валов достигается правильным выбором схемы обработки. Наиболее производительной является такая схема точения, при которой весь припуск расчленяют на участки по длине и каждый участок обрабатывают полностью.

Общий путь перемещения резца $L_{\text{общ}}^1$, мм, при этом равен сумме длин ступеней ($l_1 + l_2 + l_3$) (рисунок 1):

$$L_{\text{общ}}^1 = l_1 + l_2 + l_3$$

Если жесткость заготовки не позволяет вести обтачивание с большой глубиной резания, то принимается схема расчленения припуска по глубине резания на рабочие ходы.

При этом общий путь перемещения резца $L_{\text{общ}}^2$, мм, составит (рисунок 2):

$$L_{\text{общ}}^2 = (l_1 + l_2 + l_3) + (l_1 + l_2) + l_1 = 3l_1 + 2l_2 + l_3$$

«Наладка токарно-винторезного станка на обработку гладких и ступенчатых цилиндрических поверхностей. Обработка заданной детали».

1. Материал заготовки.
2. Материал режущей части резца.
3. Режимы резания.
4. Перечислить пункты наладки и настройки станка.
5. Выполнить эскиз обрабатываемой детали.
6. Составить операционные эскизы.

Тема работы: «Наладка токарно-винторезного станка на сверление, зенкерование и развертывание. Обработка заданной детали».

Цель работы: приобрести практические навыки сверления, зенкерования и развертывания отверстий на токарно-винторезном станке. Ознакомиться с методами контроля отверстий.

1. Оборудование, приспособления, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон самоцентрирующий 3-х кулачковый.
- 1.3. Комплект гаечных ключей.
- 1.4. Накидной ключ для патрона.
- 1.5. Набор переходных втулок.
- 1.6. Режущий инструмент: резец проходной, подрезной, сверло $\varnothing 18$, ГОСТ 10903-77; зенкер $\varnothing 19,8$ ГОСТ 12489-71; развертка $\varnothing 20H9$ ГОСТ 1672-80.
- 1.7. Измерительный инструмент: штангенциркуль ШЦ-I -125-01 ГОСТ 166-89; нутромер индикаторный ГОСТ 868-82; пробка 20H9 ГОСТ 14807-69.
- 1.7. Заготовки для деталей подлежащих обработке.

2. Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по Т.Б.
- 2.3. Включить станок, проверить на холостом ходу, выключить.
- 2.4. Установить и закрепить заготовку в 3-х кулачковом патроне.
- 2.5. Установить в резцедержатель резец и закрепить.
- 2.6. Установить в пиноль задней бабки сверло.
- 2.7. Установить заданную частоту вращения и подачу для подрезки торца.
- 2.8. Сместить заднюю бабку на необходимое расстояние, закрепить.
- 2.9. Включить вращение шпинделя, подвести резец, подрезать торец, отвести суппорт, выключить вращение шпинделя, подачу.
- 2.10. Установить заданную частоту вращения шпинделя для сверления.
- 2.11. Включить вращение шпинделя, подвести сверло.
- 2.12. Сверлить отверстие, отвести сверло.
- 2.13. Снять сверло, установить зенкер.
- 2.14. Подвести зенкер.
- 2.15. Зенкеровать отверстие, отвести зенкер, выключить вращение шпинделя.
- 2.16. Снять зенкер, установить развертку.
- 2.17. Установить заданную частоту вращения шпинделя.
- 2.18. Включить вращение шпинделя, подвести развертку.
- 2.19. Развернуть отверстие, отвести развертку, выключить вращение шпинделя.
- 2.20. Контроль детали согласно чертежу.

3 Общие сведения о сверлении, зенкеровании и развертывании

Перед началом работы проверить совпадение вершин центров и биение сверла относительно оси вращения. Перед тем, как производить сверление, необходимо обработать торцевую поверхность, чтобы торец был перпендикулярен оси. Сверление на требуемую глубину нужно производить при минимальном выдвижении пинолы из корпуса задней бабки. Перед началом сверления заготовка приводится во вращение включением вращения шпинделя.

При сверлении отверстия, глубина которого больше его диаметра, сверло периодически выводят из обрабатываемого отверстия в заготовке от накопившейся стружки.

При развертывании особое внимание необходимо уделить тому, чтобы развертка с самого начала не перекашивалась и сохраняла прямолинейное направление в отверстии. Перед развертыванием отверстие и развертку очищают от грязи и протирают.

Если хвостовик развертки закреплен непосредственно в пиноль задней бабки, то незначительная несоосность хвостовика и рабочей части развертки, перекося пиноли или загрязнение посадочного конуса вызовут неравномерное срезание припуска: отверстие будет иметь больший диаметр у торцов и меньший в середине отверстия. Для равномерного срезания припуска рекомендуется применять не жесткое, а шарнирное крепление. При обработке развертками их закрепляют в качающемся патроне.

При выборе диаметра развертки следует учитывать, что диаметр отверстия при развертывании в большинстве случаев получается немного больше диаметра развертки (иногда до 0,04мм), т.к. поверхность отверстия несколько разбивается.

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №5

«Наладка токарно-винторезного станка на сверление, зенкерование и развертывание. Обработка заданной детали».

1. Описать обработку отверстий сверлением, зенкерованием, развертыванием.
2. Выполнить операционные эскизы на сверление, зенкерование, развертывание.

Тема работы: «Наладка токарно-винторезного станка на нарезание метрической резьбы плашкой и метчиком. Нарезание метрической наружной и внутренней резьбы».

Цель работы: приобретение практических навыков нарезания метрической резьбы плашкой и метчиком на токарно-винторезном станке. Ознакомиться с методами контроля резьбы.

1 Оборудование, приспособления, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон 3-х кулачковый самоцентрирующий.
- 1.3. Накидной ключ для патрона.
- 1.4. Плашкодержатель.
- 1.5. Вороток.
- 1.6. Режущий инструмент: метчик М10-7Н ГОСТ 3266-81; плашка М20-7g ГОСТ 9740-71.
- 1.7. Контрольный инструмент: пробка резьбовая 8221-0053-ПР ГОСТ 17756-72; пробка резьбовая 82221-1053-НЕ ГОСТ 17757-72; кольцо М20-7g-ПР ГОСТ 17763-72; кольцо М20-7g-НЕ ГОСТ 17764-72.
- 1.8. Заготовки для деталей подлежащих обработке.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по Т.Б.
- 2.3. Включить станок, проверить на холостом ходу, выключить.
- 2.4. Установить плашку в плашкодержатель и закрепить.
- 2.5. Установить метчик в вороток.
- 2.6. Подготовить СОТС (минеральное масло).
- 2.7. Установить заданную частоту вращения шпинделя.
- 2.8. Установить и закрепить заготовку в 3-х кулачковом патроне.
- 2.9. В пиноль задней бабки установить центр.
- 2.10. Подвести заднюю бабку и закрепить.
- 2.11. Включить вращение шпинделя.
- 2.12. Ввести метчик в отверстие детали, поджать центром, рукоятку воротка установить на суппорт и легко подать вращением маховичка задней бабки. Как только в заготовке нарежется два-три витка резьбы, дальнейшим поджим метчика не требуется.
- 2.13. При нарезании резьбы на нужную глубину, рукояткой включить обратные обороты, рукой держать вороток, при этом произойдет вывинчивание метчика. Положить метчик на тумбочку.
- 2.14. Взять плашку, подвести к заготовке, поджать торцом пиноли задней бабки, рукоятку плашкодержателя установить на суппорт. После нарезания 2-х, 3-х

витков с поджимом дальнейшая подача плашки происходит самозатягиванием.

2.15. При нарезании резьбы на необходимую длину, рукояткой включить обратные обороты, при этом произойдет свинчивание плашки, после чего выключить частоту вращения шпинделя. Положить плашку на тумбочку.

2.16. Снять заготовку. Контроль детали согласно чертежу.

3 Общие сведения о нарезании резьбы метчиками и плашками

3.1. Нарезание резьбы плашками.

Участок детали, на котором необходимо нарезать резьбу, предварительно обрабатывают по наружному диаметру. Диаметр обработанной поверхности должен быть несколько меньше наружного диаметра резьбы, так как в процессе нарезания металл выдавливается. Необходимый размер стержня рекомендуется определять по справочнику. Плашка может устанавливаться в ручной или самовыдвижной качающийся плашкодержатель, закрепленный в пиноли задней бабки.

При работе ручным плашкодержателем следует соблюдать осторожность, чтобы рука не попала между рукояткой плашкодержателя и опорой. Держать плашкодержатель руками после пуска станка не рекомендуется. Необходимо обратить внимание на то, чтобы боковая поверхность плашки располагалась перпендикулярно оси изделия.

При нарезании резьбы плашками следует применять в большом количестве СОТС для:

- стали – эмульсию, минеральное масло, сульфифрезол;
- чугуна – керосин.

3.2. Нарезание резьбы метчиками.

Метчиками часто нарезают внутренние резьбы диаметром до 50мм.

Перед нарезанием резьбы необходимо подготовить отверстие. При работе метчик выдавливает некоторый слой металла из впадины резьбы, поэтому диаметр отверстия должен быть несколько больше внутреннего диаметра резьбы. Длина глухих отверстий под резьбу должна быть больше длины нарезаемой резьбы не менее, чем на величину заборной части метчика.

Обычно на токарных станках применяют машинные метчики, что позволяет нарезать резьбу за один рабочий ход. Иногда используют комплекты, состоящие из 2-х или 3-х метчиков. Для нарезания резьбы в деталях из коррозионно-стойкой и жаропрочной стали применяются «шахматные» метчики со срезанными через один зубьями.

«Наладка токарно-винторезного станка на нарезание метрической резьбы плашкой и метчиком. Нарезание метрической наружной и внутренней резьбы».

1. Перечислить основные этапы нарезания резьбы метчиком и плашкой.
2. Материал заготовки и инструмента.
3. Тип, шаг и профиль резьбы.
4. Скорость резания.
5. Выполнить операционные эскизы.

Лабораторная работа № 7

Тема: «Наладка токарно-винторезного станка на нарезание наружной

метрической резьбы резцом. Обработка заданной детали».

Цель: приобретение практических навыков наладки токарно-винторезного станка на нарезание метрической резьбы резцом, ознакомиться с методами контроля шага нарезаемой резьбы.

1 Приспособление, оборудование, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон самоцентрирующий 3-х кулачковый.
- 1.3. Накидные ключи для патрона и резцодержателя.
- 1.4. Резьбовой и проходной резцы.
- 1.5. Заготовки для деталей, подлежащих обработке.
- 1.6. Измерительный и контрольный инструмент: штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89; кольцо резьбовое М20-7 ∂ ГОСТ 17763-72; резьбовой шаблон.
- 1.7. Шаблон для заточки резьбовых резцов и установке его в резцедержателе.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по Т.Б
- 2.3. Наладка станка
 - 2.3.1. Установить рукоятки в положение : резьба правая, резьба метрическая, установить шаг резьбы, частоту вращения шпинделя.
 - 2.3.2. Установить по шаблону резьбовой резец и закрепить.
 - 2.3.3. Вывести из зацепления реечное колесо и включить разъёмную гайку.
 - 2.3.4. Установить в патрон заготовку и закрепить.
- 2.4. Нарезать резьбу.
- 2.5. Контроль резьбы согласно чертежу.

3 Общие сведения о нарезании метрической резьбы резцом

На токарных станках резьбы нарезается резцом только при его механической подачи с помощью ходового винта. Для этого следует кинематически связать шпиндель и ходовой винт таким образом, чтобы за один оборот заготовки перемещения резца равнялось шагу нарезаемой резьбы Р (или ходу Н для многозаходной резьбы).

Требуемый шаг резьбы получают соответствующим переключением зубчатых колес механизма коробки подач. Шаги резьб указаны в таблице закрепленной на передней бабки.

Резьбовой резец необходимо установить точно по линии центров так, чтобы средняя линия резца была направлена перпендикулярно к оси обрабатываемой детали.

Установка ниже центра приводит к искажению профиля, а установка выше

центра - к "затиранию" резца. Для получения правильного профиля резьбы резец устанавливают по шаблону.

Шаблон прикладывают к заготовке (детали) на уровне оси и резец вводят в профильный вырез. Правильное положение режущих кромок резца проверяют на просвет, затем резец закрепляют и убирают шаблон.

Подготовка изделия к нарезанию на нем резьбы резцами заключается в чистовом обтачивании или растачивании того участка, на котором будет нарезана резьба. Диаметр вала под резьбу должен быть несколько меньше наружного диаметра резьбы. В конце резьбового участка протачивают канавку для выхода резца, ширина канавки должна быть не менее шага резьбы. Глубина канавки должна быть больше глубины резьбы на 0,1 ... 0,2 мм.

Нарезание резьбы производят за несколько рабочих ходов, их число находят по справочнику.

В зависимости от шага резьбы и материала режущей части определяют число черновых и чистовых рабочих ходов. После каждого рабочего резец выводит из канавки, суппорт возвращают в исходное положение и снова выполняют в исходное положение и снова выполняют рабочий ход. Если шаг ходового винта делится без остатка на шаг нарезаемой резьбы (резьба "четная"), то резец будет попадать во впадины резьбы при замыкании разъемной гайки в любом положении суппорта. Если резьба "нечетная", т.е. шаг резьбы без остатка, то суппорт возвращают в исходное положение при ускоренном обратном вращении шпинделя без размыкания разъемной гайки.

При возвращении суппорта в исходное положение обратным ходом в сопряжении винтовой пары образуется люфт (зазор).

Для устранения люфта между ходовым винтом и разъемной гайкой перед каждым новым рабочим ходом резец отводят на два три шага за пределы резьбового участка, а затем начинают выполнение нового рабочего хода. Первый и последний витки могут получиться утолщенными, поэтому, чтобы гайка наворачивалась на винт, их подрезают резьбовым резцом.

Резьбы с шагом до 2 мм нарезают поперечным врезанием, а с шагом более 2 мм — боковым врезанием. При боковом врезании облегчается процесс резания, т.к. у резца работает только одна режущая кромка и повышается качество обработки. При наладке станка на этот способ обработки верхнюю часть суппорта поворачивают на угол, равный половине угла профиля нарезаемой резьбы.

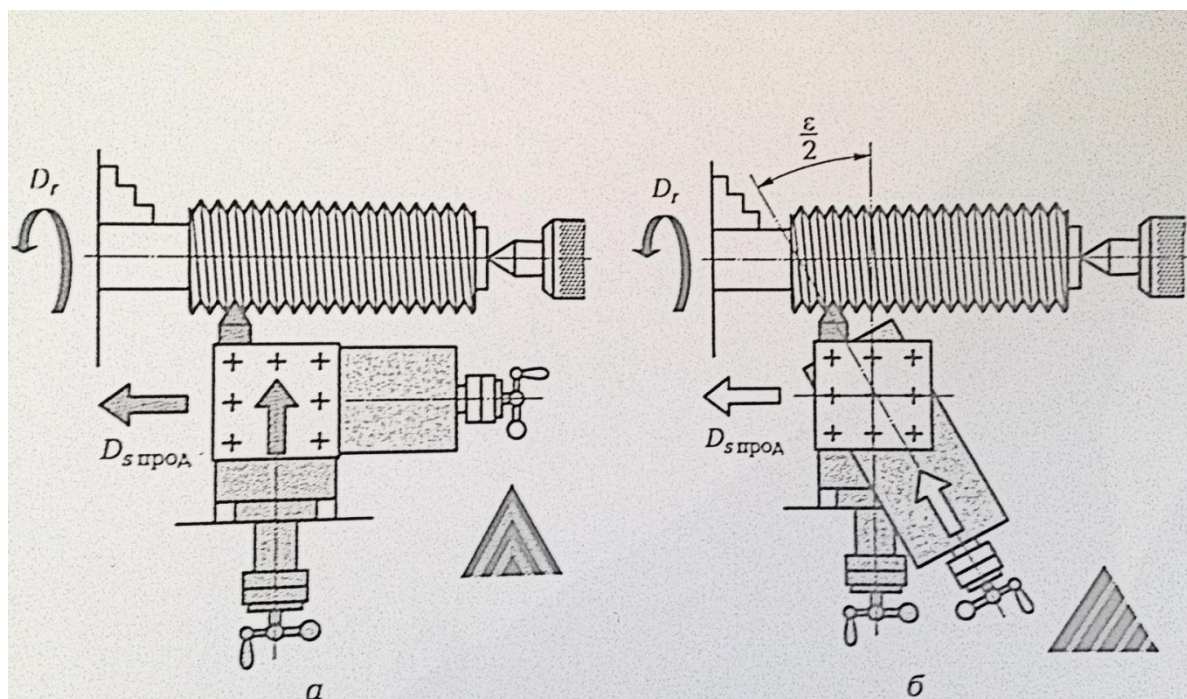


Рисунок 1. Схемы врезания резьбового резца:

а — поперечное; б — боковое с разворотом верхних салазок суппорта под углом $\epsilon / 2$; ϵ — угол профиля резьбы; D_r — главное движение; $D_{с прод}$ — движение продольной подачи.

Лабораторная работа № 8

Тема: «Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности широким резцом и поворотом верхних салазок суппорта. Обработка заданной детали».

Цель работы: приобретение практических навыков наладки токарного станка и обработки конической поверхности широким резцом и поворотом верхних салазок суппорта, ознакомиться с измерением конических поверхностей.

1. Оборудование, приспособление, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон 3-х кулачковый самоцентрирующийся.
- 1.3. Комплект гаечных ключей.
- 1.4. Накладные ключи для патрона и резцедержателя.
- 1.5. Проходные резцы.
- 1.6. Заготовки для деталей.
- 1.7. Измерительный инструмент: штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89, шаблон, угломер УМ ГОСТ 5478-88.
- 1.8. Установочный шаблон.

2. Порядок выполнения работы

- 2.1 Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2 Инструкция по Т.Б.
- 2.3 Проверка работы станка на холостом ходу.
- 2.4 Наладка станка.
 - 2.4.1 Установить рукоятки в коробке скоростей согласно расчетам.
 - 2.4.2 Установить резцы в резцедержатель и закрепить.
 - 2.4.3 Гаечным ключом отпустить гайки, крепящие поворотную часть резцовых салазок, повернуть в нужном направлении на расчетный угол, закрепить гайки.
 - 2.4.4 Установить в патрон заготовку и закрепить.
- 2.5 Обработка конической поверхности.
 - 2.5.1 Подвести резец, по лимбу установить глубину резания.
 - 2.5.2 Точить поверхность. При этом подачу резца осуществлять вручную вращением маховика резцовых салазок (при необходимости).
 - 2.5.3 Отпустить гайки ключом, повернуть резцовые салазки в положение “нуль”, закрепить.
 - 2.5.4 Переустановить заготовку и закрепить.
 - 2.5.5 Точить коническую поверхность широким резцом.
- 2.6 Контроль детали согласно чертежу.

3 Общие сведения об обработке конических поверхностей широким резцом и поворотом верхней части суппорта

Обработку конической поверхности широким резцом применяют при длине

конуса до 20 мм. У широкого резца главный угол в плане ϕ равняется углу уклона конуса. Для установки применяют установочный шаблон, который прижимают к цилиндрической поверхности заготовки, а к наклонной рабочей поверхности шаблона подводят резец. Затем шаблон убирают и резец подают к заготовке.

При обработке конической поверхности поворотом верхней части суппорта резец необходимо установить точно по высоте центров станка. При точении наружных поверхностей применяют проходные резцы при обработке внутренних расточные.

Перед растачиванием конического отверстия в сплошной заготовке предварительно сверлят отверстие, диаметр которого меньше малого диаметра конуса.

Если наружная коническая поверхность вала и внутренняя коническая поверхность втулки должно сопрягаться, но конусность сопрягаемых поверхностей должна быть одинакова. Что бы это обеспечить, обработку сопрягаемых поверхностей выполняют без изменения положения поворотной плиты. При этом применяют расточной резец с головкой, отогнутой вправо от стержня, а шпинделю сообщается обратное вращение.

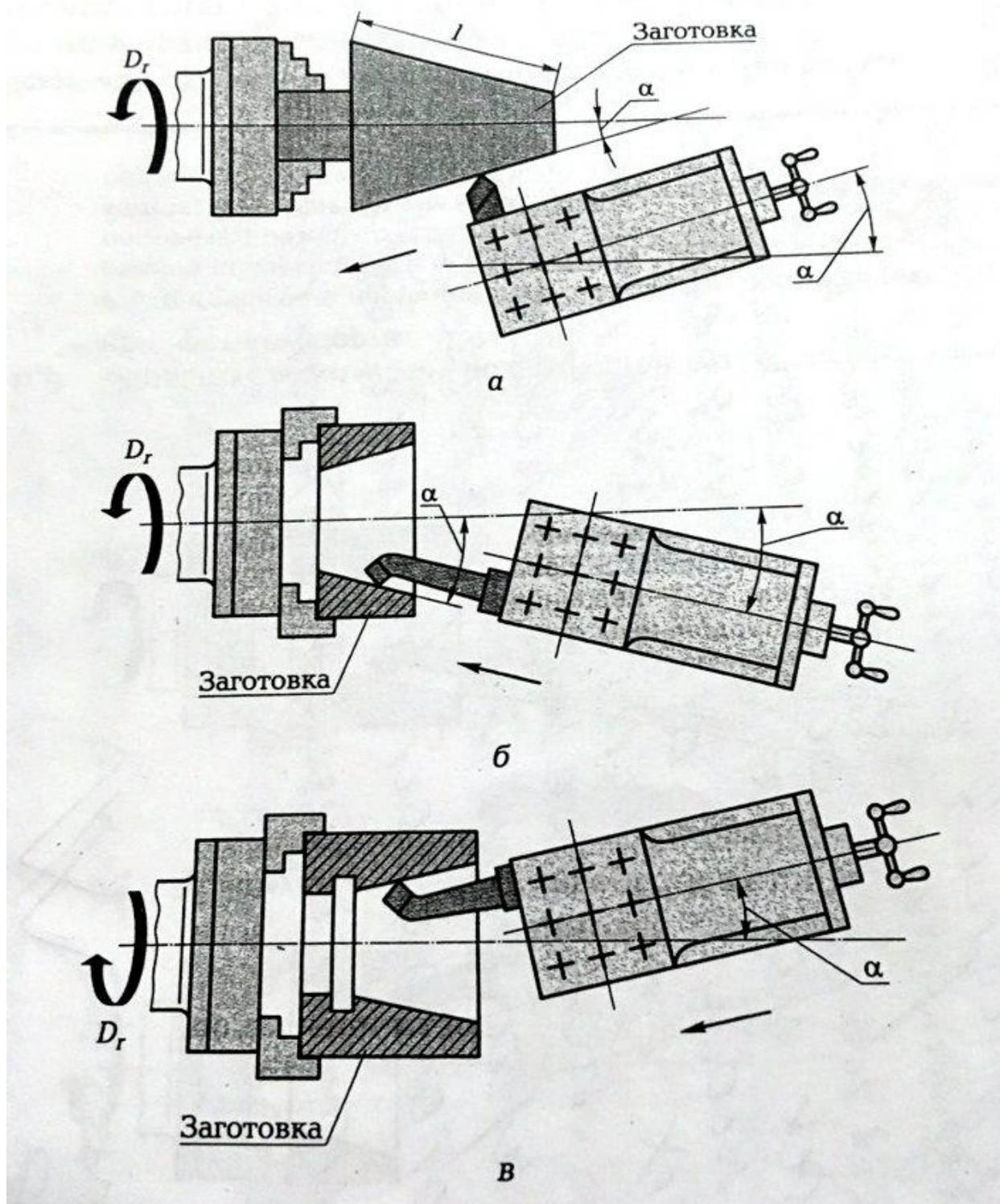


Рисунок 1. Обработка конических поверхностей путем поворота верхней части суппорта:

а-обтачивание наружной поверхности; б-расточивание внутренней поверхности; в-расточивание внутренней поверхности расточным резцом с головкой, отогнутой вправо; α -угол уклона конуса; D_r -главное движение; стрелками показано направление перемещения резца.

Отчет

по лабораторной работе №8

«Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности широким резцом и поворотом верхних салазок суппорта. Обработка заданной детали».

1. Перечислить этапы наладки токарного станка на обработку конических поверхностей и обработки.
2. Материал заготовки и инструмента.
3. Скорость резания
4. Частота вращения шпинделя.
- 5 Выполнить операционные эскизы обработки конических поверхностей.

Лабораторная работа №9

Тема работы: «Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности смещением корпуса задней бабки. Обработка заданной детали».

Цель работы: приобретение практических навыков наладки токарного м станка на обработку конической поверхности смещением корпуса задней бабки, обработки коническ4ой поверхности.

1. Оборудование, приспособления, инструмент

- 1.1. Токарно-винторезный станок.
- 1.2. Патрон поводковый, центр со сферической рабочей поверхностью, хомутик.
- 1.3. Комплект гаечных ключей.
- 1.4. Накидные ключи для патрона и резцедержателя.
- 1.5. Проходные резцы.
- 1.6. Заготовки для деталей подлежащих обработке.
- 1.7. Измерительный инструмент: штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89; шаблон, индикатор часового типа.

2. Порядок выполнения работы

- 2.1. Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2. Инструктаж по Т.Б.
- 2.3. Проверка станка на холостом ходу.
- 2.4. Наладка станка.
 - 2.4.1. Установить и закрепить поводковый патрон.
 - 2.4.2. Установить и закрепить проходные резьбы.
 - 2.4.3. Отпустить гайку, сместить корпус задней бабки, закрепить бабку.
 - 2.4.4. Установить в пиноль задней бабки центр.
 - 2.4.5. Установить рукоятки в коробке скоростей согласно расчету.
 - 2.4.6. Установить рукоятки в коробке подач согласно табличным данным (на станке) на определенную величину подачи.
- 2.5. Обработка детали.
 - 2.5.1. Включить вращение шпинделя.
 - 2.5.2. Подвести резец, установить глубину резания, включить подачу, обработать заготовку, отвести резец.
- 2.6. Контроль детали согласно чертежу.

3. Общие сведения об обработке конических поверхностей смещением корпуса задней бабки

Данный способ применяется при обработке длинных конических поверхностей с углом уклона α не более 10° . Допускается смещение корпуса задней бабки в поперечном направлении $\pm 15\text{мм}$.

Величину смещения задней бабки определяют по шкале, нанесенной на торце опорной плиты со стороны маховика, и риске на торце корпуса задней бабки. Цена делений на шкале 1мм. При отсутствии шкалы на опорной плите величину смещения задней бабки отсчитывают по линейке, приставленной к опорной плите. Контроль величины смещения задней бабки производят с помощью упора или индикатора. В качестве упора может быть использована тыльная сторона резца. Упор или индикатор подводят к пиноли задней бабки, фиксируют их исходное положение по лимбу рукоятки поперечной подачи или по стрелке индикатора. Заднюю бабку смещают на величину, большую h (расчетная величина смещения), а упор или индикатор передвигают (рукояткой поперечной подачи) на величину h от исходного положения. Затем заднюю бабку смещают в сторону упора или индикатора, проверяя ее положение АО стрелке индикатора или по тому, насколько плотно зажата полоска бумаги между упором и пинолью.

Положение задней бабки можно определить на готовой детали или образцу, которые устанавливают в центрах станка.

Затем индикатор устанавливают в резцедержатель, подводят к детали до соприкосновения у задней бабки и перемещают (суппортом) вдоль образующей детали. Заднюю бабку смещают до тех пор, пока отклонение стрелки индикатора не будет минимальным на длине образующей конической поверхности, после чего бабку закрепляют.

При смещении корпуса на токаря, то меньший диаметр конуса получится на заготовке со стороны задней бабки, а если от токаря, то со стороны передней бабки.

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №9

«Наладка токарно-винторезного станка на обработку конической поверхности смещением корпуса задней бабки. Обработка заданной детали».

- 1 Перечислить основные этапы наладки токарного станка на обработку конуса.
- 2 Материал заготовки и инструмента.
- 3 Скорость резания.
- 4 Скорость подачи.
- 5 Частота вращения шпинделя.
- 6 Выполнить эскиз обработки конуса смещением корпуса задней бабки.

Лабораторная работа №10

Тема: «Ознакомление с устройством, основными механизмами и системой смазки станка с ЧПУ модели 16K20Ф3»

Цель работы: практическое ознакомление с устройством, основными узлами и системой смазки станка модели 16K20Ф3.

1. Оборудование, приспособления, инструмент

- 1.1 Токарный станок с ЧПУ мод. 16K20Ф3.
- 1.2 Патрон 3-х кулачковый быстроперемагничиваемый
- 1.3 Плакат «Система смазки станка»

2 Порядок выполнения работы

- 2.1 Сообщение темы, плана, постановка цели урока.
- 2.2 Инструктаж по Т.Б.
- 2.3 Проверка станка на холостом ходу.
- 2.4 Практическое ознакомление с устройством, основными механизмами станка.
- 2.5 Практическое ознакомление с системой смазки станка.
- 2.6 Практическое ознакомление с системой регулирования натяжения ремней.

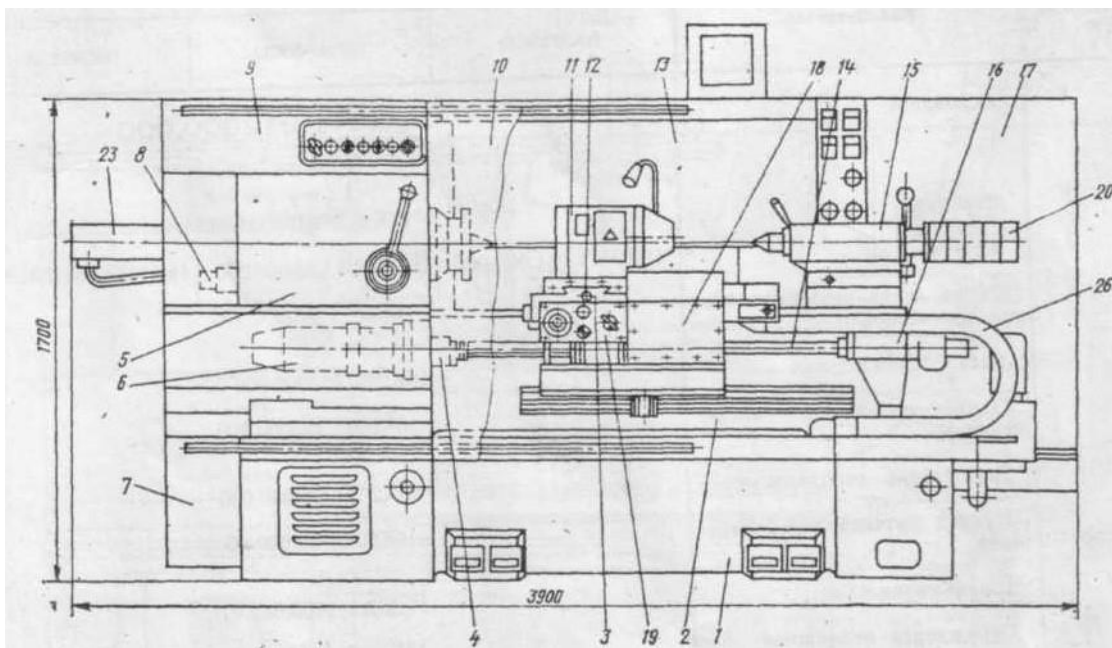


Рисунок 1. Общий вид станка

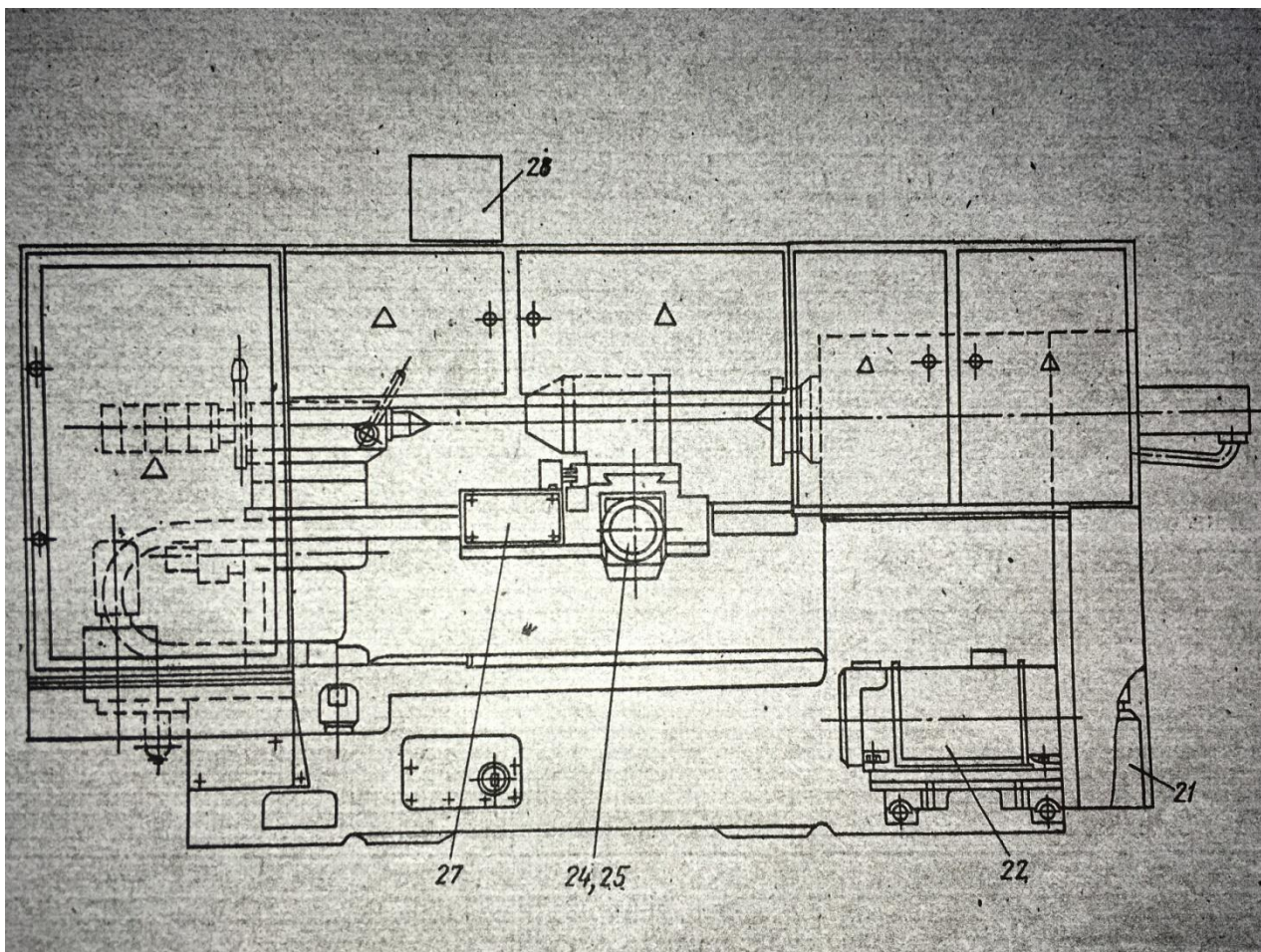


Рисунок 2. Общий вид станка.

Номер позиции (рис.1,2)	Наименование
1	Основание
2	Станина
3	Каретка
4	Опора левого винта продольного перемещения
5	Бабка шпиндельная
6	Привод продольного перемещения
7	Ограждение неподвижное
8	Привод датчика резьбонарезания
9	Шкаф управления
10	Ограждение подвижное
11	Головка автоматическая универсальная
12	Винтовая шариковая пара поперечного перемещения
13	Шкаф управления
14	Винтовая шариковая пара продольного перемещения
15	Бабка задняя
16	Опора продольного винта правая
17	Электрооборудование
18	Пульт управления

19	Блок ручного управления	2
20	Электромеханический привод пиноли задней бабки	
21	Смазка централизованная	
22	Установка моторная	
23	Патрон механизированный с электромеханическим приводом	
24	Привод поперечного перемещения	
25	Редуктор поперечной подачи	
26	Разводка коммуникаций по станку	
27	Разводка коммуникаций по каретке	

Перечень составных частей изделий

Таблица 1.

3 Смазочная система

3.1. Общие указания

Правильная и регулярная смазка станка имеет важнейшее значение для нормальной его эксплуатации и продления срока его работы. При подготовке станка к пуску в соответствии с картой смазки и схемой смазки заполнить резервуары смазки 1 до уровня указателя масла 8 и смазать указанные в карте механизмы. Смазку производить смазочными материалами в соответствии со сроками.

ВНИМАНИЕ! Первую замену масла во всех масляных емкостях произвести через месяц после пуска станка в эксплуатацию; вторую - через 3 месяца , а далее – строго руководствуясь указаниями карты смазки. Слив масла производить через сливные отверстия 7.

3.2 Описание системы смазки шпиндельной бабки

В станке применена автоматическая система смазки шпиндельной бабки. Шестеренный насос 10 всасывает масло из резервуара и передает его через сетчатый фильтр 5 к подшипникам шпинделя и зубчатым колесам.

Для контроля работы насоса может быть применено дополнительно реле 13, установленное после сетчатого фильтра 5. При наличии потока масла в системе

смазки реле дает команду о готовности к работе главного привода. Кроме того для визуального контроля работы станции смазки установлен масло указатель 8, вращающийся диск которого свидетельствует о работе системы смазки. В процессе работы необходимо следить за состоянием фильтра 5 и по мере засорения производить промывку его элементов в керосине не реже 1 раза в месяц. Из шпиндельной бабки масло через сетчатый фильтр и магнитный патрон 9 сливается в резервуар. Ежедневно перед началом работы следует проверять уровень масла по риску маслоуказателя 2 на резервуаре и при необходимости доливать его.

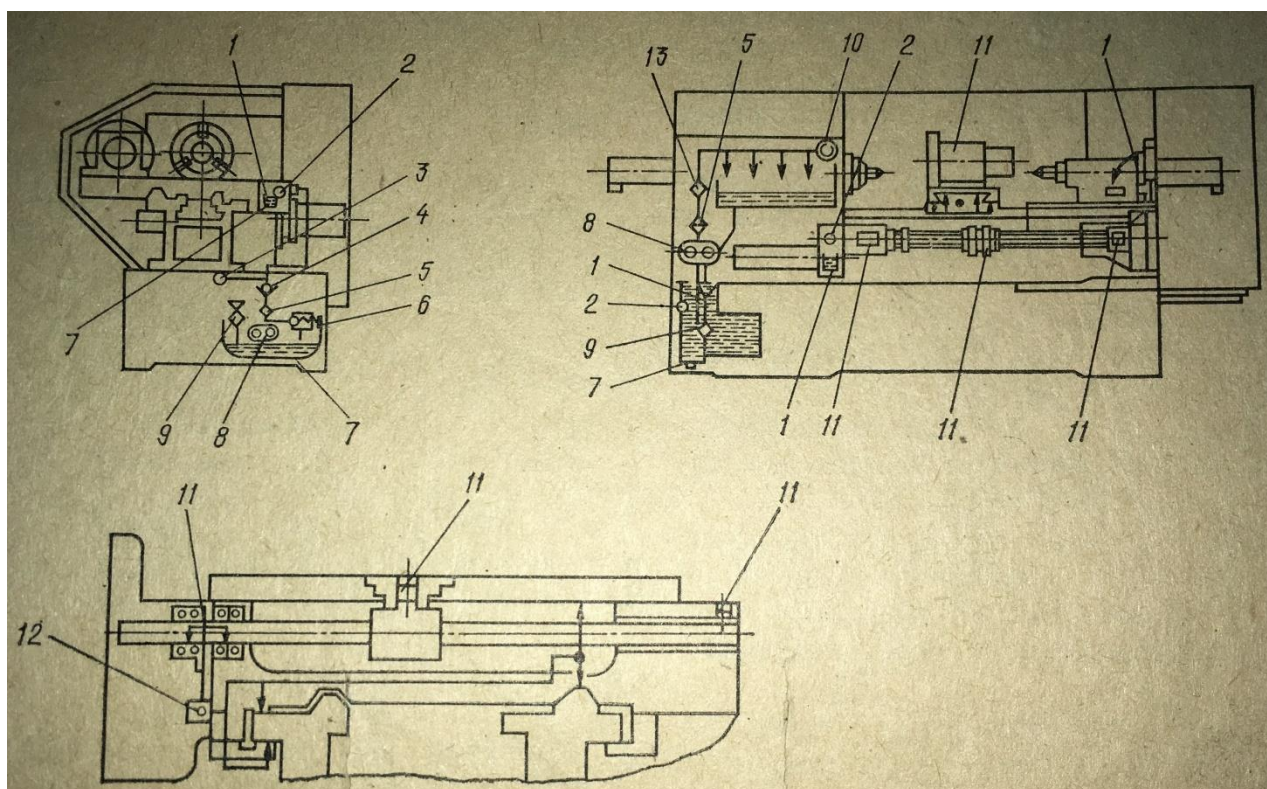


Рисунок 3. Схема смазки

Карта смазки и расхода масла и смазочных материалов.

Смазываемые узлы	Способ смазки	Марка смазочного материала или масла	Периодичность заливки	Количество, л
Шпиндельная бабка	Автоматически йцентрализован ный	И-20А ГОСТ 20799-75	1 раз в 6 месяцев	20

Каретка	То же	ИЗО-А ГОСТ 20799-75	2 раза в 6 месяцев	10
Задняя бабка	Ручной	ИЗО-А ГОСТ 20799-75	Еженедельно	
Привод поперечной подачи	Разбрызгивание	И20-А ГОСТ 20799-75	>>	2
Шариковая пара (продольная)	Ручной	«Циатим 201» ГОСТ 6267-74	1 раз в месяц	
Шариковая пара (поперечная)	>>	«Циатим 201» ГОСТ 6267-74	>>	
Левая опора продольного винта	>>	«Циатим 201» ГОСТ 6267-74	Еженедельно	
Правая опора продольного винта	>>	«Циатим 201» ГОСТ 6267-74		
Головка автоматическая универсальная	>>	«Циатим 201» ГОСТ 6267-74		

3.3 Описание системы смазки направляющих каретки и станины

В станке применена автоматическая смазка направляющих каретки и направляющих станины от станции смазки С48-14А, установленной на основании.

При включении насоса станции смазки масло под давлением 1-2 атм подается при помощи шланга к коллектору 12 на каретки.

На давление 1-2 атм должен быть отрегулирован подпорный клапан 6. Величина давления в системе смазки контролируется манометром 3.

Включение подачи масла происходит через 3-5 с от пневматического реле времени. За это время необходимая порция масла поступает от коллектора ко всем точкам смазки каретки.

Для исключения попадания загрязненного масла в станцию смазки предусмотрен обратный клапан 4.

Перечень рекомендуемых смазочных материалов

Страна и основная фирма-поставщик смазочных материалов	Марка смазочного материала.	
Россия	И-20А ГОСТ 20799-75 (вязкость 2,6-3,31 Е50)	И-30А (машинное Л) ГОСТ 20799-75 (вязкость 3,81-4,59 Е50)
США, Англия «Shell»	Shell Vitrea Oil 27	Shell Vitrea Oil 31, Shell
Англия «Mobil Oil»	Vas HLP 16/Mobil DTE24	Vas HLP 36 Mobil DTE26

Лабораторная работа №11

Тема: «Ознакомление с УЧПУ NC-201M. Наладка токарного станка на обработку заданной детали»

Цель работы: практическое ознакомление с УЧПУ NC-201M, наладка токарного станка на обработку заданной детали.

1 Оборудование, оснастка

- 1.1 Станок модели 16K20ФЗ с УЧПУ NC-201M.
- 1.2 Приспособление для закрепления заготовки (патрон трехкулачковый).
- 1.3 Режущий инструмент (резцы) согласно РТК.
- 1.4 Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр согласно РТК.
- 1.5 Технологическая документация по разработке управляющей программы: чертеж детали, расчётно-технологическая карта, управляющая программа.
- 1.6. Заготовки для детали.
- 1.7. Инструкция по технике безопасности.

2 Порядок выполнения работы

- 2.1 Сообщение темы, класса.
- 2.2 Инструктаж по технике безопасности.
- 2.3 Включить станок, проверить на холостом ходу.
- 2.4 Ознакомиться с назначением программы.
- 2.5 Ознакомление с панелью управления станком /рисунок 3.1/
- 2.6 Ознакомление с панелью пульта оператора NC-201M / рисунок 2.2/
- 2.7 Ознакомление с методичкой наладки токарного станка с УЧПУ NC-201M.

3. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММ

3.1 В состав базового ПрО УЧПУ входят программы:

- 1) **CNC.RTB (CNC.EXE);**
- 2) **DEBUG.EXE.**

3.1.1. В базовое ПрО УЧПУ до версии **3.60.P** входит программа **CNC.EXE**, которая имеет 16 разрядную систему, совместимую с операционной системой (ОС) **MS DOS**.

3.1.2. В базовом ПрО УЧПУ, начиная с версии **3.60.P**, программа **CNC.EXE** заменена на **CNC.RTB**, которая имеет 32 разрядную ОС реального времени **RTOS-32**. **RTOS-32** позволила расширить возможности ПрО, например, применять визуальное программирование для создания и редактирования УП. Информация об этом приведена в документе «Руководство оператора. Часть 2. Визуальное программирование».

Кроме этого, ОС **RTOS-32** позволила, начиная с версии ПрО **3.77.P**, применить трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея.

Примечание – Кодирование версий ПрО приведено в документе «Руководство по

характеризации».

3.2 Программа **CNC.RTB (CNC.EXE)** предназначена для управления металлообрабатывающим оборудованием.

3.2.1 Программа реализует алгоритмы:

- 1) ввода/вывода УП и служебной информации;
- 2) расшифровки УП;
- 3) формирования перемещений;
- 4) управления приводом;
- 5) управления автоматикой;
- 6) индикации;
- 7) диагностики.

3.2.2 Программа **CNC.RTB (CNC.EXE)** осуществляет управление оборудованием с помощью аппаратных модулей, среди которых можно выделить:

- 1) модуль **CPU**;
- 2) модуль **ESDA I/O**, управляющий фотоэлектрическими датчиками, выходами ЦАП, электронным штурвалом и дискретными каналами вх./вых.;
- 3) модуль **ESDP I/O**, управляющий фотоэлектрическими датчиками, выходами ЦИП и ЦАП, электронным штурвалом и дискретными каналами вх./вых.

3.3 Программа **CNC.RTB (CNC.EXE)** обеспечивает два режима работы УЧПУ:

- 1) режим «**КОМАНДА**»;
- 2) режим «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**».

3.3.1 Режим «**КОМАНДА**» используется для ввода и редактирования УП и для работы с файлами программ.

3.3.2 Режим «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**» предназначен для управления работой станка и контролем над состоянием текущего процесса. Руководство оператора NC-201, NC-201M, NC-202 7 Диалог оператора с системой в режиме «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**» осуществляется через видеостраницы: **#1-#5, #6, #7**. Вывод алфавитно-цифровой информации осуществляется на видеостраницы **#1-#5 и #7**. Вывод графической информации - на видеостраницу **#6**.

В режиме «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**» переключателем с ПО можно задать 8 режимов работы со станком:

- 1) «**MDI**» – режим «**РУЧНОЙ ВВОД КАДРА**»;
- 2) «**AUTO**» – режим «**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**»;
- 3) «**STOP**» – режим «**КАДР**»;
- 4) «**MANU**» – режим «**БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**»;
- 5) «**MANJ**» – режим «**ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**»;
- 6) «**PROF**» – режим «**АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВОЗВРАТ НА ПРОФИЛЬ**»;
- 7) «**HOME**» – режим «**ВЫХОД В НОЛЬ**»;
- 8) «**RESET**» – режим «**СБРОС**».

3.4 Программа **DEBUG.EXE** оказывает помощь при обнаружении причин нарушения работы УЧПУ со станком или при неисправности вышеуказанных модулей.

3.5 Фирма-изготовитель поставляет УЧПУ, полностью готовое для первого включения. Порядок установки УЧПУ и его подготовка к работе выполняется в соответствии с документом «Руководство по эксплуатации» (раздел «Порядок установки, подготовка к работе, порядок работы УЧПУ»).

3.5.1 Выбор режима для работы **CNC32/DEBUG** производится после включения и успешного завершения самодиагностики УЧПУ, когда произойдёт загрузка операционной системы (**DOSvX.XX**), и на экране появятся опции меню:

- DEBUG**;
- **CNC32**;
- **NET**.

Далее в течение двух-трёх секунд из меню необходимо выбрать нужную опцию режима работы **DEBUG** или **CNC32**. По умолчанию УЧПУ автоматически загружается в режиме **CNC32**.

3.5.2 При выборе режима **DEBUG** загружается программа **DEBUG.EXE**. Работа в режиме **DEBUG** описана в приложении А. При выходе из режима **DEBUG** по клавише «Е» («Exit») УЧПУ переходит в режим ожидания команды: **DOS (C:\)**.

Работа в режиме **DOS** и его команды достаточно подробно описаны в других массовых изданиях, поэтому этот режим не является предметом рассмотрения в эксплуатационной документации на УЧПУ.

3.5.3 При выборе опции **CNC32** загружается программа **CNC.RTB**, которая, используя файлы характеристики фирмы изготовителя УЧПУ, выйдет в режим работы УЧПУ «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ» на видеостраницу #1.

Далее данные файлы характеристики можно использовать как заготовки для создания собственных файлов или для управления конкретным оборудованием.

4. ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

4.1. Панель пульта оператора

2.1.1 Пульт оператора обеспечивает выполнение всех функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР-УЧПУ-СТАНОК». ПО включает модуль дисплея и модуль клавиатуры, состав которых указан в документе «Руководство по эксплуатации». Конструктивно ПО встроено в моноблок УЧПУ таким образом, что панель ПО представляет собой лицевую панель УЧПУ. В качестве элементов управления используются кнопки, клавиши и переключатели, в качестве элементов контроля – дисплей и светодиоды.

4.1.2 Панель ПО УЧПУ NC-201 и NC-202 в основном корпусе представлена на рисунке 2.1.

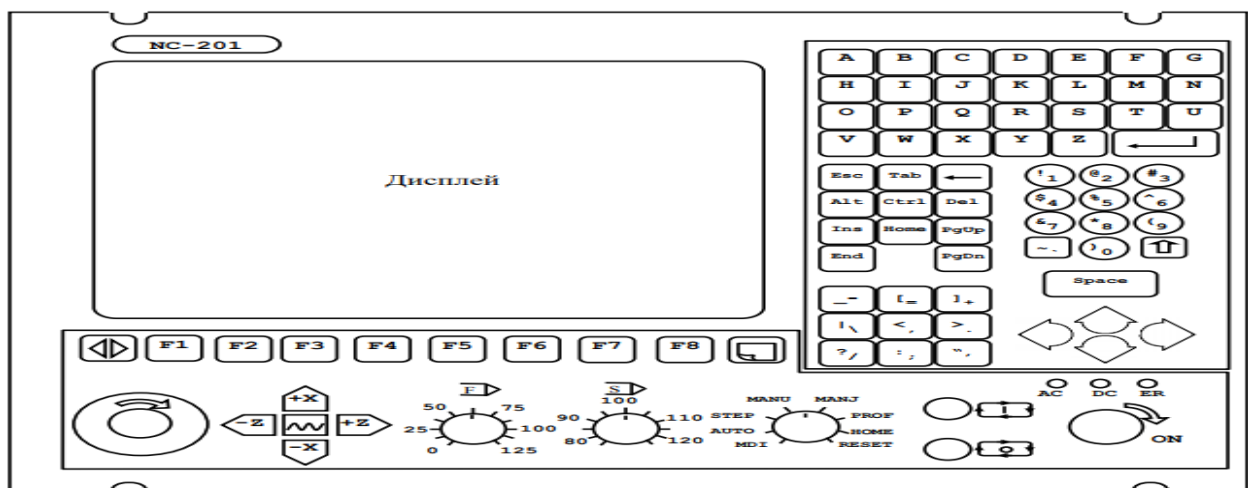





Рисунок 2.1 – Панель пульта оператора УЧПУ NC-201 и NC-202

Панель ПО NC-201 и NC-202 состоит из трёх секций:

- секции дисплея;
- секции алфавитно-цифровой клавиатуры;
- секции функциональной клавиатуры и станочной консоли.

В секции дисплея расположен жидкокристаллический дисплей TFT 10.4". Справа от дисплея расположена вертикальная секция алфавитно-цифрового наборного поля: 36 алфавитно-цифровых, 28 специальных клавиш. Внизу под дисплеем расположена горизонтальная секция, в которой размещены:

- функциональная клавиатура: восемь клавиш «F1»-«F8» и пять клавиш «токарного креста» - «+X», «-X», «+Z», «-Z»,  ;
- две специальные клавиши:  («ПРОКРУТКА») и  («ПЕРЕХОД»);
- станочная консоль с элементами управления и индикации:
 - ♣ светодиоды «AC», «DC», «ER»;
 - ♣ сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
 - ♣ кнопка аварийного останова;
 - ♣ кнопка «1» («ПУСК»);
 - ♣ кнопка «0» («СТОП»);
 - ♣ переключатель - корректор подачи «F»;
 - ♣ переключатель - корректор скорости вращения шпинделя «S»;
 - ♣ переключатель режимов работы со станком «MDI»...«RESET».

4.1.3 Панель ПО УЧПУ NC-201M в корпусе А представлена на рисунке 2.2.


Панель ПО имеет пластмассовую накладку, которая делит её на три секции:

- секцию дисплея;
- секцию алфавитно-цифровой клавиатуры;
- секцию функциональной клавиатуры и станочной консоли.

В секции дисплея расположен жидкокристаллический дисплей TFT 10.4".

Справа от дисплея вертикально расположена секция алфавитно-цифровой клавиатуры: 36 алфавитно-цифровых, 28 специальных клавиш.

Внизу под дисплеем расположена горизонтальная секция функциональной клавиатуры и станочной консоли, в которой размещены:

- функциональная клавиатура: восемь клавиш «F1»-«F8» и семь клавиш «+X», «-X», «+Y», «-Y», «+Z», «-Z», ;

- две специальные клавиши:  («ПРОКРУТКА») и  («ПЕРЕХОД»);

- станочная консоль с элементами управления:

- ♣ кнопка «1» («ПУСК»);

- ♣ кнопка «0» («СТОП»);

- ♣ переключатель - корректор подачи «JOG»;

- ♣ переключатель - корректор ручных подач «F»;

- ♣ переключатель - корректор скорости вращения шпинделя «S»;

- ♣ переключатель режимов работы со станком «MDI»...«RESET».

В нижнем правом углу панели ПО в пластмассовой накладке сделана ниша для вывода разъемов **USB1** и **USB2**. Разъем **USB1** работает в режиме УЧПУ, разъем **USB2** работает в режиме **MS DOS**. Ниша закрывается гибкой крышкой. Над нишей расположены отверстия с маркировкой «DC» и «ER» для вывода светодиодных индикаторов.

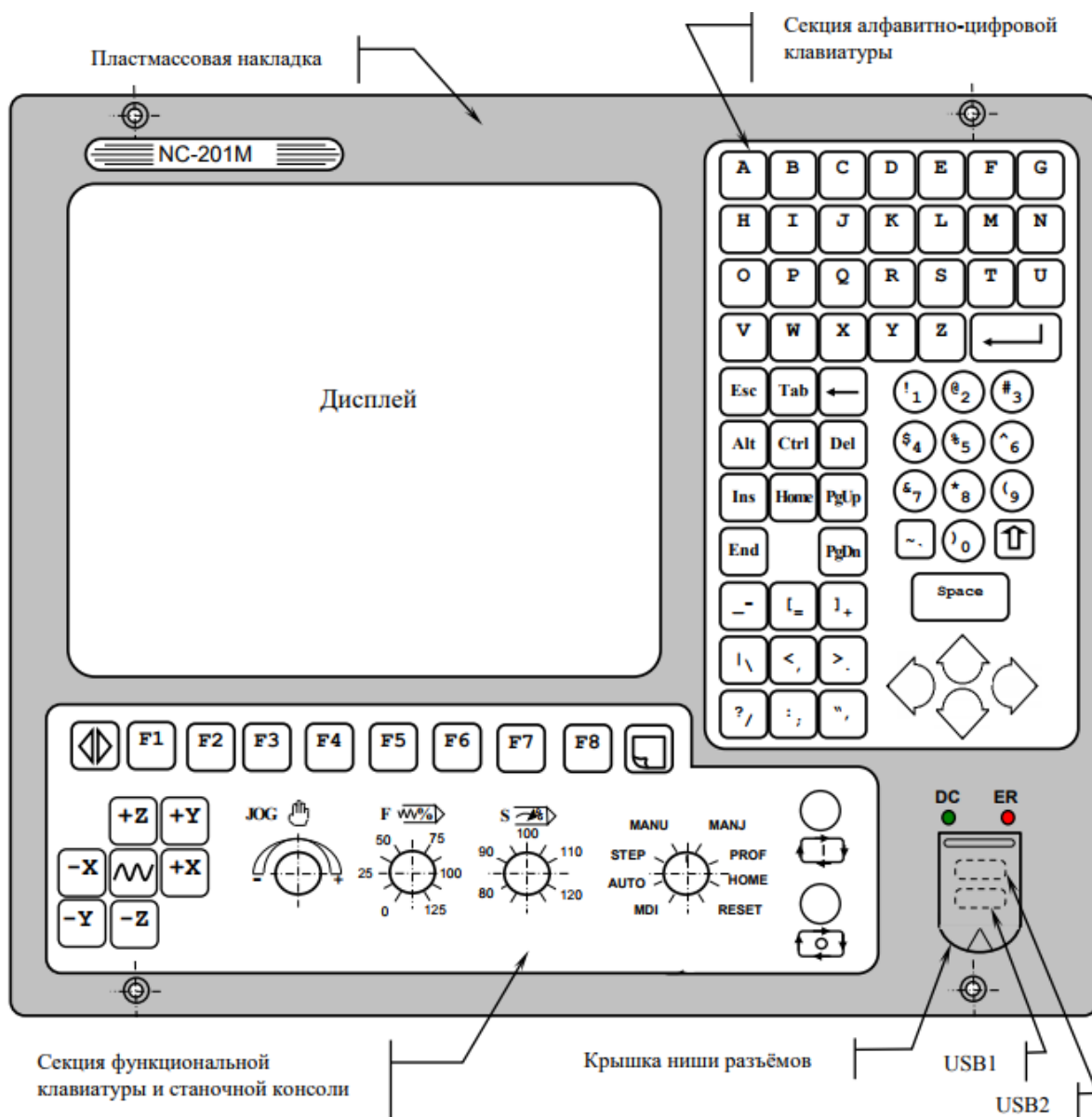


Рисунок 2.2 – Панель пульта оператора УЧПУ NC-201M

4.2. Элементы пульта оператора

4.2.1. Индикаторы

АС – индикатор подачи сетевого питания в УЧПУ **NC-201** и **NC-202** (зелёного цвета):

- индикатор горит – сетевое питание подано на УЧПУ;
- индикатор не горит - сетевое питание отсутствует или сетевое питание неисправно.

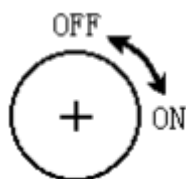
DC – индикатор включения питания УЧПУ (зелёного цвета):

- индикатор горит – питание УЧПУ включено;
- индикатор не горит - питание УЧПУ выключено или неисправно.

ER – индикатор ошибки в работе УЧПУ (красного цвета);

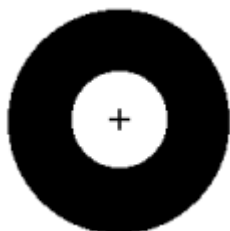
индикатор загорается, если в работе УЧПУ системой «**WATCH DOG**» выявлена ошибка, при этом снимается сигнал готовности УЧПУ.

4.2.2. Выключатели и кнопки



Сетевой выключатель (замок с ключом в УЧПУ NC-201 и NC- 202)

Используется для включения/выключения (ON/OFF) питания УЧПУ поворотом ключа в замке.



Кнопка АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА (кнопка- грибок красного цвета в УЧПУ NC-201 и NC- 202)

Кнопка должна отключать управляющее напряжение со станка. Для подготовки повторного включения станка после аварийного отключения необходимо повернуть кнопку до щелчка в направлении, указанном стрелками на кнопке. Действия, выполняемые по данной кнопке на станке, и их порядок обеспечивает разработчик системы.

ВНИМАНИЕ! УЧПУ NC-201М НЕ ИМЕЕТ КНОПКИ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА НА ПУЛЬТЕ ОПЕРАТОРА. АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗДЕЛИЕ. РАЗРАБОТЧИКУ СИСТЕМЫ НЕОБХОДИМО САМОСТОЯТЕЛЬНО ПРЕДУСМОТРЕТЬ ЕГО УСТАНОВКУ В ЦЕПИ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ.



ПУСК (кнопка зелёного цвета с индикацией)

В режиме «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ»:

- управляет выполнением программы и движением осей в режимах «РУЧНОЙ ВВОД КАДРА», «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ», «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ», «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВОЗВРАТ НА ПРОФИЛЬ», «ВЫХОД В НОЛЬ»;
- выполняет движения в режимах «БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ», «ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ» и «АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВОЗВРАТ НА ПРОФИЛЬ» при нажатой кнопке «СТОП».

Выполняет общий сброс системы, если в УЧПУ установлен режим «СБРОС» («RESET») (выбор режимов работы выполняется со станочной

панели).

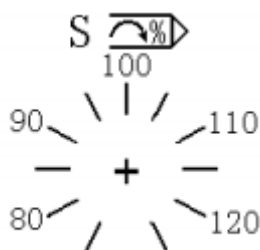


СТОП (кнопка красного цвета с индикацией)

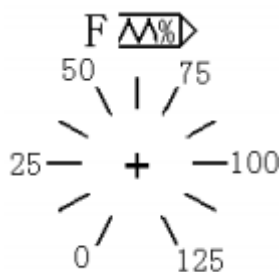
Останавливает движение с управляемым замедлением и устанавливает режим «**HOLD**». Для выхода из режима «**HOLD**» необходимо снова нажать кнопку «**СТОП**» и «**ПУСК**». Не действует при нарезании резьбы.

4.2.3. Переключатели

Переключатель - корректор скорости вращения шпинделя «S»

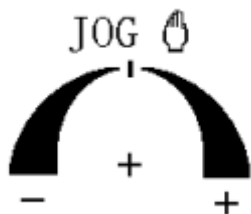


В режиме «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**» позволяет изменять скорость вращения шпинделя. Шаг изменения скорости вращения шпинделя может быть установлен при характеристизации.



Переключатель - корректор подачи «F»

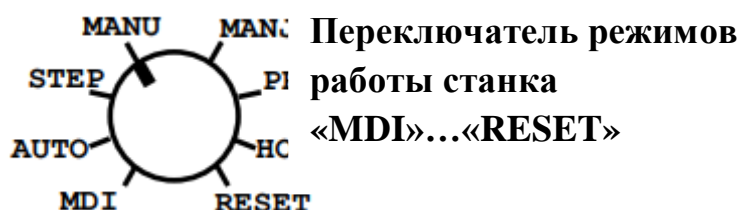
В режиме «**УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ**» позволяет изменять величину рабочей подачи. Шаг изменения подачи может быть установлен при характеристизации. Не действует при нарезании резьбы.



Переключатель – корректор

по- дач «JOG» (только для УЧПУ NC- 201M)

Определяет скорость и направление ручных перемещений. Переключатель в положениях от 0% до +100% в сочетании с командой **URL=1** управляет скоростью перемещений на быстром ходу (при **G00**). Шаг изменения подачи может быть установлен при характеристизации.



В режиме «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ» переключатель позволяет с ПО УЧПУ задать режим работы станка. Активизация переключателя задаётся инструкцией **CWP** при характеристизации системы.

Переключателем можно задать следующие режимы работы станка:

- «**MDI**» – режим «**РУЧНОЙ ВВОД КАДРА**»:

при нажатии кнопки «**ПУСК**» выполняется отработка кадра, набранного в строке ввода/редактирования.

- «**AUTO**» – режим «**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**»:

при нажатии кнопки «**ПУСК**» выполняется отработка всей УП кадр за кадром.

- «**STEP**» – режим «**КАДР**»:

при нажатии кнопки «**ПУСК**» выполняется отработка одного кадра УП.

- «**MANU**» – режим «**БЕЗРАЗМЕРНЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**»:

с нажатием кнопки «**ПУСК**» ось, выбранная с клавиатуры нажатием клавиши «**СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЁД**» или «**СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД**», начинает двигаться со скоростью и в направлении, выбираемыми переключателем корректора подач «**JOG**». При отпускании кнопки «**ПУСК**» ось останавливается.

- «**MANJ**» – режим «**ФИКСИРОВАННЫЕ РУЧНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**»:

с нажатием кнопки «**ПУСК**» выбранная ось смещается на величину перемещения, введенную с клавиатуры при помощи кода **JOG** (например, **JOG=50**). Скорость и направление выбираются переключателем корректора подач «**JOG**».

- «**PROF**» – режим «**АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВОЗВРАТ НА ПРОФИЛЬ**»:

при нажатии кнопки «**ПУСК**» выполняется возврат в отправную точку на профиле после ручного перемещения от профиля. Возврат осуществляется с выбором оси при использовании кода **RAP=0** или автоматически ось за осью в обратном порядке, выполненным при их отводе, с использованием кода **RAP=1**. Скорость и направление выбираются переключателем корректора подач «**JOG**». Движение начинается с нажатием клавиши «**ПУСК**».

- «**HOME**» – режим «**ВЫХОД В НОЛЬ**»:


при нажатии кнопки «**ПУСК**» осуществляется выход в исходную позицию оси (в позицию микровыключателя абсолютного нуля оси), выбранной с клавиатуры клавишами «**СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЕД**» или «**СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД**»

- «**RESET**» – режим «**СБРОС**»:

при нажатии кнопки «**ПУСК**» обнуляется информация, находящаяся в динамическом буфере. Осуществляется выбор нулевой начальной точки для всех

осей, и выбранная УП устанавливается на первый кадр. Сбрасываются текущие **М**, **С**, **Т** функции. Корректора инструментов и начальных точек, занесённые в соответствующие файлы, не стираются.

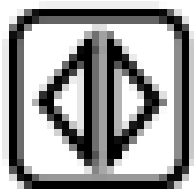
4.2.4. Функциональная клавиатура

4.2.4.1 Назначение функциональных клавиш **«F1»–«F8»** и «клавиш токарного креста»: **«+X»**, **«-X»**, **«+Y»**, **«-Y»**, **«+Z»**, **«-Z»** и  рассмотрено при описании их применения в режиме отображения информации на видеостранице #7 дисплея УЧПУ.

2.2.5. Алфавитно-цифровая и специальная клавиатура

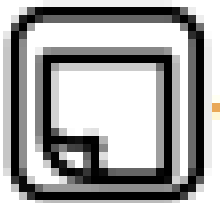
4.2.5.1 Основные алфавитно-цифровые клавиши наборного поля соответствуют по своему назначению клавишам компьютерной клавиатуры.

2.2.5.2 Кроме основных алфавитно-цифровых клавиш, в УЧПУ имеется несколько специальных клавиш, назначение которых приведено ниже.



ПРЕХОДЫ

Обеспечивает переход из режима **«КОМАНДА»** в режим **«УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ»** и обратно. Может быть использована при работе в программах ПК как клавиша **«F1»**.



ПРОКРУТКА

Выполняет переход между видеостраницами **#1** и **#7** и переход из видеостраницы **#6** в видеостраницу **#7**. Обеспечивает переход на вторую страницу и обратно в меню **«Среда»** при компиляции программы PLC.

Обеспечивает прокрутку меню в редакторе УЧПУ. Может быть использована при работе в программах ПК как клавиша **«F10»**.



ВОЗВРАТ НА ШАГ

Перемещает курсор влево от текущего положения.



СДВИГ ВПЕРЕД

Перемещает курсор вправо от текущего положения.



СДВИГ НА СТРОКУ НАЗАД

1. В режиме «КОМАНДА»:

- вызывает из буфера памяти любую из последних введенных восьми команд для повторного ввода клавишей **«ENTER»**;
- при редактировании УП используется для возврата курсора к предыдущему кадру.

2. В режиме «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ»:

- используется для поиска кадра, с которого может быть начата отработка УП в режимах работы **«КАДР» («STEP»)** или **«Автоматический» («AUTO»)**;
- используется при выборе оси для движения в режимах **«MANU»**, **«MANJ»**, **«PROF»**, **«HOME»**;
- в сочетании с клавишей **«ALT»** прокручивает из буфера команд для повторного выполнения:
 - любую из последних 16 введенных команд посредством клавиши **«ENTER»** во всех режимах работы, кроме режима **«РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»)**;
 - любой из последних 16 введенных кадров посредством клавиши **«ПУСК»** в режиме **«РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»)**.

СДВИГ НА СТРОКУ ВПЕРЕД



1. В режиме «КОМАНДА»:

- вызывает из буфера памяти любую из последних введенных восьми команд для повторного ввода клавишей **«ENTER»**;
- при редактировании УП используется для перемещения курсора к следующему кадру.

2. В режиме «УПРАВЛЕНИЕ СТАНКОМ»:

- используется для поиска кадра, с которого может быть начата отработка УП в режимах работы **«КАДР» («STEP»)** или **«АВТОМАТИЧЕСКИЙ» («AUTO»)**;
- используется при выборе оси для движения в режимах **«MANU»**, **«MANJ»**, **«PROF»**, **«HOME»**;
- в сочетании с клавишей **«ALT»** прокручивает из буфера команд для

повторного выполнения:

- любую из последних 16 введенных команд посредством клавиши **«ENTER»** во всех режимах работы, кроме режима **«РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»)**;
- любой из последних 16 введенных кадров посредством клавиши **«ПУСК»** в режиме **«РУЧНОЙ ВВОД КАДРА» («MDI»)**.

5. Наладка станка

Наладка станка на обработку заданной детали состоит из следующих элементов и закрепление режущего инструмента, закрепление заготовки, установка осей на ноль, определение размеров режущего инструмента (коррекция на инструмент), ввод управляющей программы.

5.1. Установка и закрепление заготовки.

5.1.1. Заготовка крепится в патроне установленном на шпинделе станка.

5.2. Установка и закрепление режущего инструмента.

5.2.1. Резцы необходимые для обработки заготовки согласно РТК устанавливаются в определенные позиции автоматической револьверной головки.

5.3. Включение станка (панель управления).

5.3.1. Включить рукоятку водного автомата 1

5.3.2. Включить кнопку "Подача напряжения" 3


5.3.3. Нажать клавиши , F1 (панель пульт оператора).

5.4. Установка осей на ноль (панель пульт оператора)

5.4.1. Установить режим работы станка «HOME» («Выход в ноль»)

5.4.2. Нажать последовательно клавиши осей X, Z – суппорт автоматически выйдет на ноль

5.5. Определение размеров инструмента на станке.

5.5.1. Перейти в режим работы станка «MANU» («Безразмерные ручные перемещения») и нажатием клавиши Z, X,  отвести суппорт к правому торцу заготовки.

5.5.2. Перейти в режим работы станка «MDI» («Ручной ввод кадра»)

5.5.3. Задать частоту вращения шпинделя: S500 M3, включить кнопку «Пуск» (зеленого цвета) заготовка начнет вращаться.

5.5.4. Перейти в режим работы станка «MANU».

5.5.5. Подвести резец, подрезать торец, отвести резец по оси X.




5.5.6. Нажать клавиши  «прокрутка», F3 (F4) «ввод корректора».

5.5.7. Набрать с клавиатуры  1.  Z 0  (ENTER).


5.5.8. Подвести резец и проточить по оси X (по диаметру) и отвести резец по оси Z.

5.5.9. Перейти в режим работы станка «MDI» задать останов шпинделя набрав M5 и «Пуск» (зеленого цвета) – шпиндель остановится.

5.5.10. Измеряем диаметр обработанной поверхности

5.5.11. Нажать клавиши F3 (F4)  1.  x50,5  тем самым определив размер инструмента на станке (коррекцию на инструмент).

5.6. Ввод управляющей программы

5.6.1. Перейти из режима «управление станком» в режим «команда» нажатием клавиши .

5.6.2. Вести УП.

5.7. Обработка детали в автоматическом режиме по программе.

5.7.1. Перейти в режим «управление станком» нажав клавишу .

5.7.2. Перейти в режим работы станка «AUTO» («Автоматический»), закрыть ограждение, нажать кнопку «Пуск» (зеленого цвета) начнется обработка заготовки.

5.7.3. После окончания обработки, открыть ограждение, снять деталь, произвести контроль.