

**УСТРОЙСТВО,
НАЛАДКА И НАСТРОЙКА
ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНОГО
СТАНКА МОДЕЛИ 1341**

ББК К630.22-64я73-5
УДК 621.91(076)
Ф50

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:

Профессор кафедры МиТ ТГТУ
Г.А. Барышев

Начальник КБ редукторов ЗАО «Завод Тамбовполимермаш»
К.С. Козлов

Составители:

В.Х. Фидаров,
В.А. Ванин

Ф50 Устройство, наладка и настройка токарно-револьверного станка модели 1341 : лаб. раб. / сост. : В.Х. Фидаров, В.А. Ванин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 28 с. – 100 экз.

Представлена лабораторная работа по изучению устройства, наладке и настройке станка на обработку заданной детали.

Предназначена для студентов специальности 151001 «Технология машиностроения» всех форм обучения, а также бакалавров по направлениям подготовки 151000 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и 150900 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» при изучении дисциплины «Металлорежущие станки».

ББК К630.22-64я73-5
УДК 621.91(076)

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2008

**УСТРОЙСТВО, НАЛАДКА И НАСТРОЙКА
ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНОГО СТАНКА
МОДЕЛИ 1341**

Лабораторная работа
для студентов 3, 4 и 5 курсов всех
форм обучения специальности
151001 «Технология машиностроения»
и бакалавров направлений подготовки 151000
«Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств» и
150900 «Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»



Учебное издание

УСТРОЙСТВО, НАЛАДКА И НАСТРОЙКА
ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 1341

Лабораторная работа

Составители:

ФИДАРОВ Валерий Хазбиевич,
ВАНИН Василий Агафонович

Редактор Ю.В. Ш и м а н о в а

Инженер по компьютерному макетированию М.А. Филатова

Подписано в печать 13.11.2008.

Формат 60 × 84/16. 1,63 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 505.

Издательско-полиграфический центр

Тамбовского государственного технического университета
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

Цель работы: углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении лекционного курса по металло-режущим станкам, и получение практических навыков по наладке и настройке токарно-револьверных станков.

Задание

1. Изучить устройство, принцип работы, назначение и конструкцию основных узлов, органы управления, структурную и кинематическую схемы станка.
2. Разработать операционную карту обработки заданной детали согласно варианту задания.
3. Наладить и настроить станок на обработку детали согласно разработанной операционной карте и изготовить эту деталь на станке.
4. Составить отчёт о выполненной работе.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить у преподавателя вариант задания. Детали для вариантов задания берутся из методички [4].
2. Изучить назначение, принцип работы, основные узлы, органы управления, структурную и кинематическую схемы станка.
3. Разработать технологический процесс обработки заданной детали на станке, выбрать режимы обработки и режущий инструмент.
4. Составить операционную карту наладки станка.
5. Наладить и настроить станок по операционной карте в следующей последовательности:
 - составить перечень резцов и державок, необходимых для обработки заданной детали;
 - вставить резцы и другие инструменты в державки и закрепить их винтами;
 - установить подготовленные державки с инструментом в гнезда револьверной головки в соответствии со схемой обработки;
 - заправить прутки материала в шпиндель станка;
 - отрегулировать взаимное расположение инструмента в револьверной головке по образцовой детали;
 - отрегулировать продольные и поперечные упоры станка;
 - установить передвижные кулачки командоаппарата в положения, соответствующие режимам резания, указанным в операционной карте для каждого технологического перехода.
6. Предъявить преподавателю или учебному мастеру произведённую наладку станка.
7. С разрешения учебного мастера обработать несколько деталей, произведя окончательную отладку станка на первых 2–3 деталях и предъявить обработанную деталь учебному мастеру и преподавателю.
8. Убрать станок.
9. Составить отчёт о выполненной работе.

НАЗНАЧЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКА

Токарно-револьверный станок модели 1341 предназначен для обработки деталей типа тел вращения из пруткового материала и штучных заготовок в условиях серийного и мелкосерийного производства.

На станке могут выполняться следующие работы: черновое и чистовое обтачивание; отрезка; растачивание; протачивание канавок (наружных и внутренних); сверление; зенкерование и развёртывание отверстий; нарезание резьб метчиками, плашками, самооткрывающимися резьбонарезными головками и резцами с помощью резьбонарезного устройства станка. На станке с использованием копировального устройства можно обтачивать конические и фасонные поверхности при продольной подаче револьверного суппорта, а также выполнять торцевое копирование.

Для повышения производительности обработки и удобства обслуживания предусмотрено программное переключение частоты вращения шпинделя и скоростей подач при смене позиций револьверной головки посредством легкоперенастраиваемого командоаппарата, который управляет электромагнитными муфтами коробки скоростей и подач. Для автоматического получения заданных размеров обрабатываемых поверхностей в станке предусмотрен барабан упоров, смонтированный на одной оси с револьверной головкой и барабаном командоаппарата. В станке имеется также гидравлический механизм автоматической подачи и зажима прутка, позволяющий зажимать как калиброванные, так и некалиброванные прутки круглого и шестигранного сечения.

На станке предусмотрена возможность установки трёхкулачкового патрона для закрепления штучных заготовок.

Основные узлы станка (рис. 1): СТ – станина; КС – коробка скоростей; КП – коробка подач; УН – установка насосная; МЗП – механизм зажима и подачи материала; УР – устройство резьбонарезное; УП – упор поперечный для ограничения поворота револьверной головки; ЗЭ – защитный экран; ЭШ – электросилового шкафа; СР – суппорт револьверный; КА – командоаппарат; ЦБУ – центральный барабан упоров; ФРС – фартук револьверного суппорта; БОЖ – бачок для охлаждающей жидкости; УК – устройство копировальное; УПР – упор продольный.

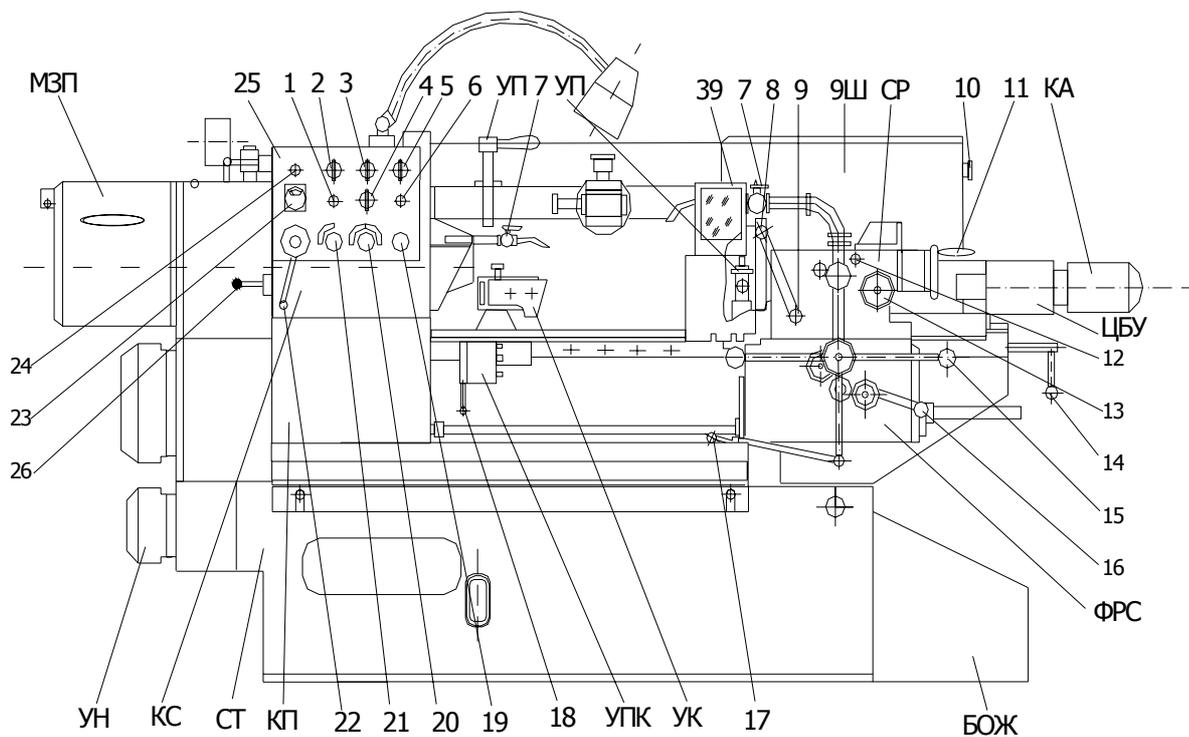


Рис. 1. Основные узлы и органы управления токарно-револьверного станка модели 1341

Органы управления: 1 – кнопка включения электродвигателя насоса гидравлики; 2 – переключатель режимов работ; 3 – переключатель для включения зажима или разжима заготовки; 4 – переключатель для включения и отключения электронасоса охлаждения; 5 – переключатель пуска и остановки шпинделя; 6 – кнопка для включения реверса шпинделя; 7 – кран охлаждающей жидкости; 8 – рукоятка для фиксирования и расфиксирования револьверной головки; 9 – рукоятка включения реверса поперечной подачи; 10 – рукоятка включения и отключения вводного автомата; 11 – маховик быстрого поворота револьверной головки; 12 – кнопка для включения и выключения механической поперечной подачи револьверной головки; 13 – маховик ручной поперечной подачи револьверной головки; 14 – рукоятка установки жёсткого упора для отключения продольной подачи; 15 – рукоятка для ручного продольного перемещения револьверного суппорта; 16 – рукоятка для установки диапазона удвоенных продольных подач револьверного суппорта; 17 – рукоятка включения и выключения механической продольной подачи револьверного суппорта; 18 – рукоятка установки барабана жёстких упоров для отключения продольной подачи; 19 – кнопка «аварийный стоп»; 20 – переключатель установки величин подач; 21 – переключатель установки частоты вращения шпинделя; 22 – рукоятка переключения диапазона скоростей; 23 – указатель нагрузки; 24 – лампа сигнальная; 25 – панель управления; 26 – рукоятка переключения диапазонов подач.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ СТАНКА

Станок модели 1341 по кинематической структуре относится к классу Э22 и состоит из нескольких частных структур (рис. 2). Каждая из этих структур содержит кинематические группы для двух исполнительных движений – движения скорости резания $\Phi_v(B_i) - U_{рез}$ и одно из следующих движений подач: или движение продольной подачи $\Phi_{s1}(П_2) - S_{пр}$, или движение поперечной подачи $\Phi_{s2}(B_3) - S_{пн}$.

Главное движение $\Phi_v(B_i)$ простое, замкнутое и настраивается по двум параметрам: на скорость – коробкой скоростей i_v и на направление – изменением направления вращения электродвигателя. Цепь внешней связи: $M \rightarrow 1 \rightarrow i_v - 2 - B_1$ (шпиндель). Внутренняя связь здесь – простая вращательная пара: шпиндель – корпус шпиндельной бабки.

Движение продольной подачи $\Phi_{s1}(П_2)$ – простое незамкнутое и настраивается по четырём параметрам на скорость – коробкой подач i_s и дополнительным звеном удвоения i_n ; на путь – упорами, расположенными на барабане упоров БУ1 или БУ2; на исходное положение – вручную; направление автоматической подачи не настраивается и совершается от револьверного суппорта к шпинделю, в обратном направлении револьверный суппорт отводится вручную посредством штурвала.

Движение поперечной подачи $\Phi_{s2}(B_3)$ осуществляется медленным поворотом револьверной головки – простое, замкнутое. Настраивается на скорость коробкой подач i_s ; на направление – реверсом Р; на путь – упором, исходное положение – вручную или фиксатором револьверной головки.

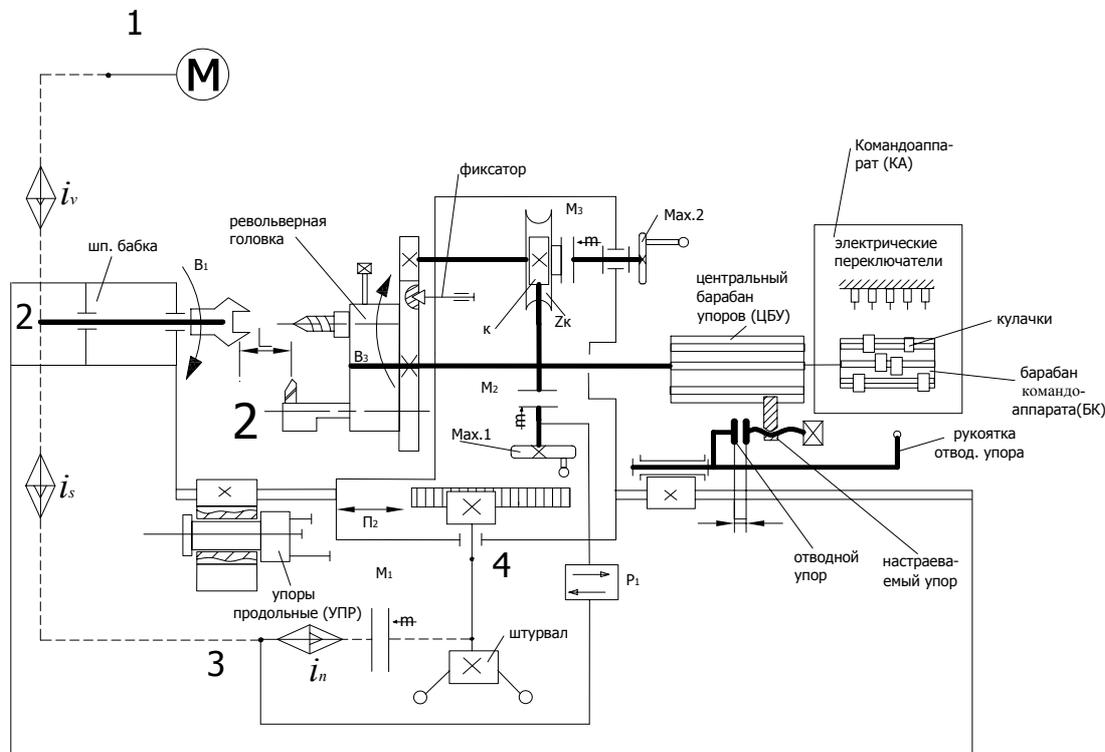


Рис. 2. Структурная схема токарно-револьверного станка модели 1341

Принцип работы станка. Заготовка с помощью приспособления крепится в шпинделе и совершает вращательное движение V_1 со скоростью резания $v_{рез}$. Инструменты, заранее установленные в соответствующих приспособлениях, крепятся в гнездах револьверной головки и последовательно вступают в работу при поворотах (индексациях) револьверной головки, совершая движения продольной $\Phi_{s1}(P_2)$ или поперечной $\Phi_{s2}(B_2)$ подачи в соответствии с технологическим процессом обработки детали. Размеры детали в продольном или поперечном направлении получаются автоматически благодаря тому, что величина пути перемещения каждого инструмента ограничивается заранее настроенным на размер обработки соответствующим этому инструменту упору.

Настройка режимов резания, при которых работает тот или иной инструмент, осуществляется также автоматически за счёт того, что кулачки, расположенные на барабане командоаппарата, соответствующие каждой позиции револьверной головки, воздействуют на электрические переключатели, которые управляют включением соответствующих частот вращения шпинделя и скоростей подачи (электрические переключатели включают соответствующие комбинации электромагнитных муфт в коробке скоростей и коробке подач для получения заданных частот вращения шпинделя и скоростей продольных или поперечных подач).

Если деталь обрабатывалась из штучной заготовки, то после полной обработки её снимают со станка вручную, устанавливая новую заготовку, и цикл обработки повторяется.

Если в качестве заготовки используется пруток, то после полной обработки деталь отрезают, револьверную головку поворачивают в начальную позицию (в гнезде револьверной головки установлен упор для заготовки) и перемещают револьверный суппорт к шпиндельной бабке до упора. На пульте управления станка переключателем включают механизм зажима и подачи прутка. Пруток автоматически подаётся до упора и зажимается. Далее цикл обработки повторяется.

Кинематическая схема станка (рис. 3) состоит из следующих кинематических цепей: главного движения $\Phi_1(B_1)$; продольных подач револьверного суппорта $\Phi_{s1}(P_2)$; поперечных (круговых) подач револьверной головки $\Phi_{s2}(B_3)$; вращения резьбового копира.

Главное движение $\Phi_1(B_1)$. Конечными звеньями главного движения являются: вал электродвигателя ($N = 5,5$ кВт, $n = 1450$ мин⁻¹) – шпиндель с заготовкой.

При настройке главного движения $\Phi_1(B_1)$ на скорость расчётные перемещения запишутся: $n_{эл.дв.мин}^{-1} \rightarrow n_{шп.мин}^{-1}$.

Расчётные перемещения конечных звеньев связывают уравнением кинематического баланса:

$$1450 \times \frac{29}{46} \times \frac{60}{48} \left(\text{или} \frac{46}{62} \right) \times \frac{22}{85} \left(\text{или} \frac{72}{35} \right) \times \frac{23}{67} \left(\text{или} \frac{41}{48} \right) = n_{шп.}$$

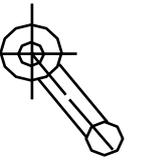
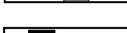
Количество ступеней частот вращения шпинделя для z определится как произведение числа передач в группах привода главного движения:

$$z = 2 \times 2 \times 2 = 8.$$

Изменение частоты вращения шпинделя осуществляется включением электромагнитных муфт 1Мс, 2Мс, 3Мс, 4Мс в определённой комбинации вручную с помощью переключателя 21 или автоматически с помощью командоаппарата КА при смене позиций револьверной головки (можно получить четыре частоты вращения шпинделя) и передвижением блока зубчатых колес (с колесами $z = 23$ и $z = 41$) рукояткой 22 вручную (см. рис. 1) – для получения остальных частот вращения шпинделя.

Выбор частот вращения шпинделя в зависимости от положения кулачков на барабане командоаппарата БК (см. рис. 1, 2) производится по табл. 1.

Таблица 1

| Номер ступени | Положение рукоятки переключения диапазона скоростей | Положение кулачков на барабане командо-аппарата КА | Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹ | | Наибольший допустимый крутящий момент на шпинделе Н·м | Мощность на шпинделе, кВт | | КПД | Наиболее слабое звено |
|---------------|---|---|--|-------------------|---|---------------------------|---------------------------|------|-----------------------|
| | | | Прямое вращение | Обратное вращение | | По приводу | По наиболее слабому звену | | |
| 1 |  |  | 800 | – | 35,3 | 2,9 | 2,9 | 0,65 | электродвигатель |
| 2 | |  | 475 | – | 63,7 | 3,15 | 3,15 | 0,7 | |
| 3 | |  | 100 | 100 | 313,9 | 3,37 | 3,37 | 0,75 | |
| 4 | |  | 60 | 100 | 578,8 | 3,6 | 3,6 | 0,8 | |
| 1 |  |  | 2000 | – | 13,1 | 2,7 | 2,7 | 0,6 | |
| 2 | |  | 1180 | – | 23,5 | 2,9 | 2,9 | 0,65 | |
| 3 | |  | 265 | 265 | 121,6 | 3,37 | 3,37 | 0,75 | |
| 4 | |  | 150 | 265 | 229,5 | 3,36 | 3,36 | 0,8 | |

Движения подач. Продольная подача. Конечные звенья: шпиндель с заготовкой – револьверный суппорт с рейкой 50 (рис. 3).

Расчётные перемещения конечных звеньев имеют вид:

1 оборот шпинделя → • $S_{пр}$ мм продольного перемещения револьверного суппорта.

Уравнение кинематического баланса:

$$1 \times \frac{40}{57} \times \frac{31}{66} \left(\text{или} \frac{47}{50} \right) \times \frac{22}{78} \left(\text{или} \frac{36}{64} \right) \times \frac{26}{70} \left(\text{или} \frac{58}{38} \right) \times \\ \times \frac{35}{40} \left(\text{или} \frac{48}{27} \right) \times \frac{1}{33} \times \frac{25}{68} \times Z_{р.к} \times m_{р.к} \times 3,14 = S_{пр},$$

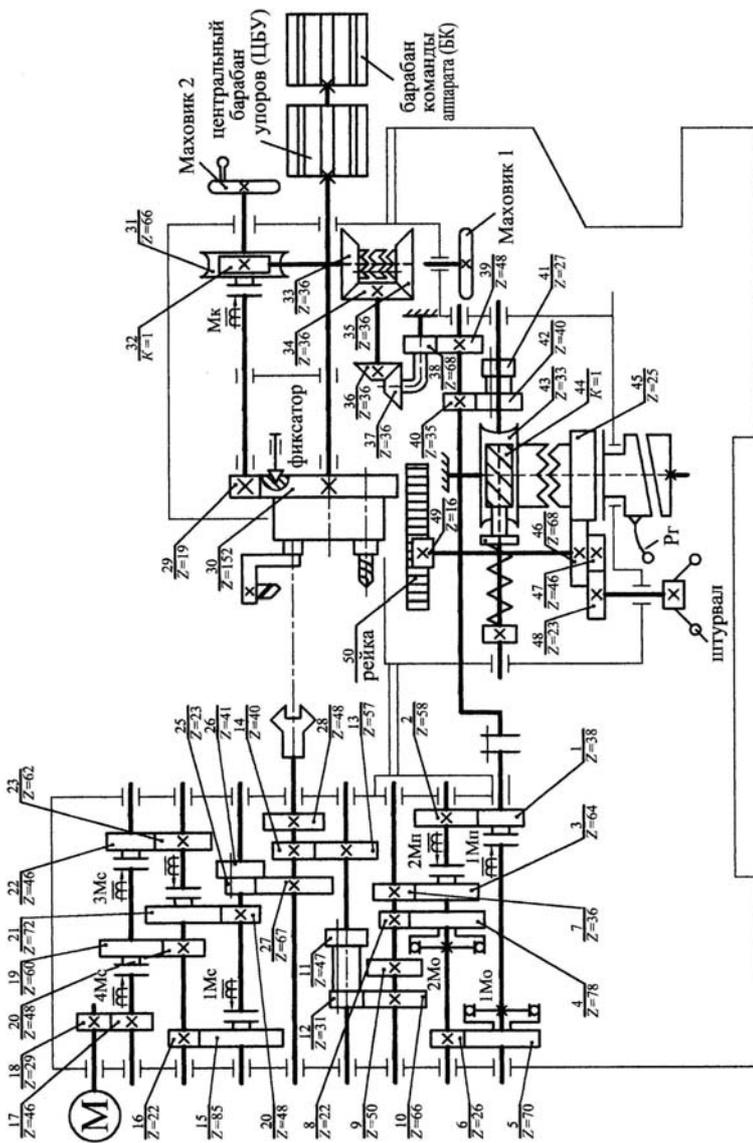


Рис. 3. Кинематическая схема токарно-револьверного станка модели 1341

где $m_{p,k} = 3$ мм – модуль реечной передачи; $Z_{p,k} = 16$ мм – число зубьев реечного колеса (рис. 3 поз. 49).

Количество ступеней продольных подач

$$z = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16.$$

Коробка подач i_s имеет две электромагнитные муфты 1Мп, 2Мп и две обгонные муфты 1Мо и 2Мо. Включением двух муфт из четырёх в определённых комбинациях можно получить четыре скорости подачи. Такие включения муфт можно осуществить вручную переключателями подач на пульте управления станком или автоматически командоаппаратом при поворотах револьверной головки. Для получения остальных скоростей подач необходимо переключить блок зубчатых колес в коробке подач с колесами 11 и 12 вручную с помощью рукоятки 26 (см. рис. 1) и блок в фартуке с колесами 41 и 42 рукояткой 16 (величины подач удваиваются).

Поперечная (круговая) подача. Конечные звенья: шпиндель с заготовкой – револьверная головка с режущим инструментом.

Расчётные перемещения:

1 оборот шпинделя $\rightarrow S_{пп}$ мм поперечного (кругового) перемещения инструмента.

Уравнение кинематического баланса:

$$1 \times \frac{40}{57} \times \frac{31}{66} \left(\text{или} \frac{47}{50} \right) \times \frac{22}{78} \left(\text{или} \frac{36}{64} \right) \times \frac{26}{70} \left(\text{или} \frac{58}{38} \right) \times \frac{48}{68} \times \frac{36}{36} \times \frac{36}{36} \times \frac{1}{66} \times \frac{19}{152} \times \pi \times D_{p,r} = S_{пп},$$

где $D_{p,r} = 200$ мм – диаметр револьверной головки по осям отверстий, в которых крепятся инструментальные державки.

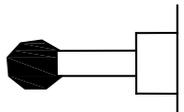
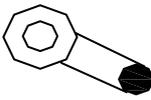
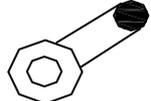
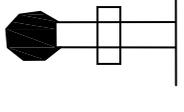
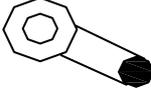
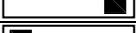
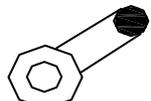
Количество ступеней поперечных (круговых) подач:

$$z = 2 \times 2 \times 2 = 8.$$

Выбор ступеней продольных и поперечных (круговых) подач в зависимости от положения кулачков на барабане командоаппарата БК (см. рис. 1, 2) производится по табл. 2.

В фартуке револьверного суппорта имеется предохранительное устройство, которое выключает механическую продольную подачу, когда суппорт дойдет до упора, устанавливаемого в зависимости от необходимой длины обрабатываемой поверхности детали.

Таблица 2

| Рукоятки диапазона подачи | Положение | | Подача на один оборот шпинделя | |
|--|---|---|--------------------------------|------------|
| | рукоятки на фартуке револьверного суппорта | кулачков на барабане командоаппарата | Продольная | Поперечная |
|  |  |  | 0,4 | 0,24 |
| | |  | 0,2 | 0,12 |
| | |  | 0,1 | 0,06 |
| | |  | 0,05 | 0,03 |
| |  |  | 0,8 | 0,24 |
| | |  | 0,4 | 0,12 |
| | |  | 0,2 | 0,06 |
| | |  | 0,1 | 0,03 |
|  |  |  | 0,8 | 0,48 |
| | |  | 0,4 | 0,24 |
| | |  | 0,2 | 0,12 |
| | |  | 0,1 | 0,06 |
| |  |  | 1,6 | 0,48 |
| | |  | 0,8 | 0,24 |
| | |  | 0,4 | 0,12 |
| | |  | 0,2 | 0,06 |

В кинематической цепи поперечной (круговой) подачи имеется конический реверс (см. рис. 3, поз. 33, 34, 35 с $z = 36, 36, 36$), который включается рукояткой 9 (см. рис. 1).

Включение механической поперечной (круговой) подачи осуществляется электромагнитной муфтой МК (рис. 3) и рукояткой реверса подачи 9 (рис. 1).

Ручное продольное перемещение револьверного суппорта осуществляется штурвалом 15 (рис. 1) по цепи (рис. 3): 48, 47 ($z = 23, z = 46$) и далее на реечную передачу 49, 50.

Ручная поперечная (круговая) подача револьверной головки осуществляется маховиком Мах. 1 (см. рис. 3) по цепи: $z = 36, z = 36, z = 36, k = 1, z = 66, z = 19, z = 152$ при включенной электромагнитной муфте МК.

Установочное вращение револьверной головки с режущим инструментом при смене позиции осуществляется Мах. 2 при выключенной муфте МК и выведенном фиксаторе револьверной головки (см. рис. 3).

Фиксатор выводится из гнезда поворотом рукоятки 8 (рис. 1).

Техническая характеристика станка

| | |
|---|--------------|
| Точность обработки по длине, мм | 0,12...0,14 |
| Точность обработки по диаметру | 8-й квалитет |
| Наибольшие размеры прутка, мм: | |
| длина | 3000 |
| круглого (диаметр) | 40 |
| шестигранного (размер под ключ) | 32 |
| квадратного (сторона квадрата) | 27 |
| длина подачи | 100 |
| диаметр обрабатываемого изделия над станиной | 400 |
| Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки, мм: | |
| наименьшее | 82 |
| наибольшее | 630 |
| Высота оси шпинделя над станиной, мм | 200 |
| Количество скоростей шпинделя в двух диапазонах: | |
| прямого вращения | 8 |
| обратного вращения | 4 |
| Пределы частот вращения шпинделя, мин ⁻¹ : | |
| прямого | 60...2000 |
| обратного | 60...265 |
| Пределы подач, мм/об: | |
| продольных | 0,03...2 |
| поперечных | 0,02...0,6 |

Револьверный суппорт и командоаппарат. Револьверный суппорт имеет продольную и поперечную (круговую) подачи револьверной головки. Обе подачи могут осуществляться вручную либо механически.

Револьверная головка 1 (рис. 4) установлена на ступице зубчатого колеса 5, закреплённого на валу 7, который вращается на двух радиально-упорных шарикоподшипниках 9, закрытых уплотнительными кольцами 6, 8 и 10.

Подшипники смазываются от маслораспределителя при смазке направляющих.

На правом конце вала 7 закреплён барабан 11 с шестнадцатью упорами. Корпус 13 упора крепят на барабане винтами 14 и 15. Для регулировки упорного винта 16 нужно освободить стопорящий винт 14.

Инструментальные державки зажимаются в отверстия револьверной головки сухарями 4 и винтами 3, завинченными во втулки 2. С барабаном 11 упоров связан барабан командоаппарата 24, имеющий шестнадцать продольных пазов, соответствующих шестнадцати позициям револьверной головки. Командоаппарат 24 крепится к шпинделю револьверной головки с помощью резьбовой шпильки 12 и гайки 22. В каждом пазу находится по два передвигных кулачка 21, фиксируемых шариками и пружинами: один в четырёх, другой в шести положениях. Кулачки перемещаются между ограничительными кольцами 23.

В корпусе 19 командоаппарата, закреплённом на салазках револьверного суппорта, находятся шесть конечных выключателей 17, включающих электромагнитные муфты коробки скоростей и подачи. Кулачки 21 нажимают на толкатели 18, а те, в свою очередь, на рычажки 25, качающиеся на оси 20, и через регулировочные винты 26 – на конечные выключатели.

Для ограничения круговой подачи револьверной головки используется выдвигной жёсткий упор 5 (рис. 5), корпус 4 которого закреплён на салазках суппорта. На торце револьверной головки закреплён кронштейн 3, в который завинчен упорный винт 1, стопорящийся гайкой 2. Этот поперечный упор используется при обточке наружных поверхностей или расточке отверстий с высокой точностью, а также при прорезке канавок.

Механизм зажима и подачи материала показан на рис. 6. Корпус цангового патрона 22 закреплён на переднем фланце шпинделя. Зажимная подвижная цанга 25 связана с корпусом поводковыми штифтами 24, которые входят во втулки 23. В расточке неподвижной цанги крепят сменные вкладыши 28, которые зажимают винтами 26 и удерживают от поворота штифтами 27. Такая конструкция механизма зажима обеспечивает высокую стабильность положения (в пределах $\pm 0,1$ мм) торца зажатого прутка. Зажимная цанга навинчена на трубу 19 зажима.

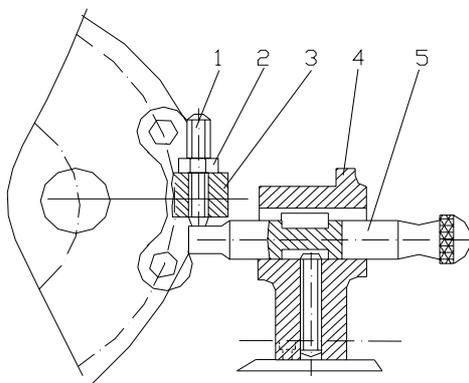
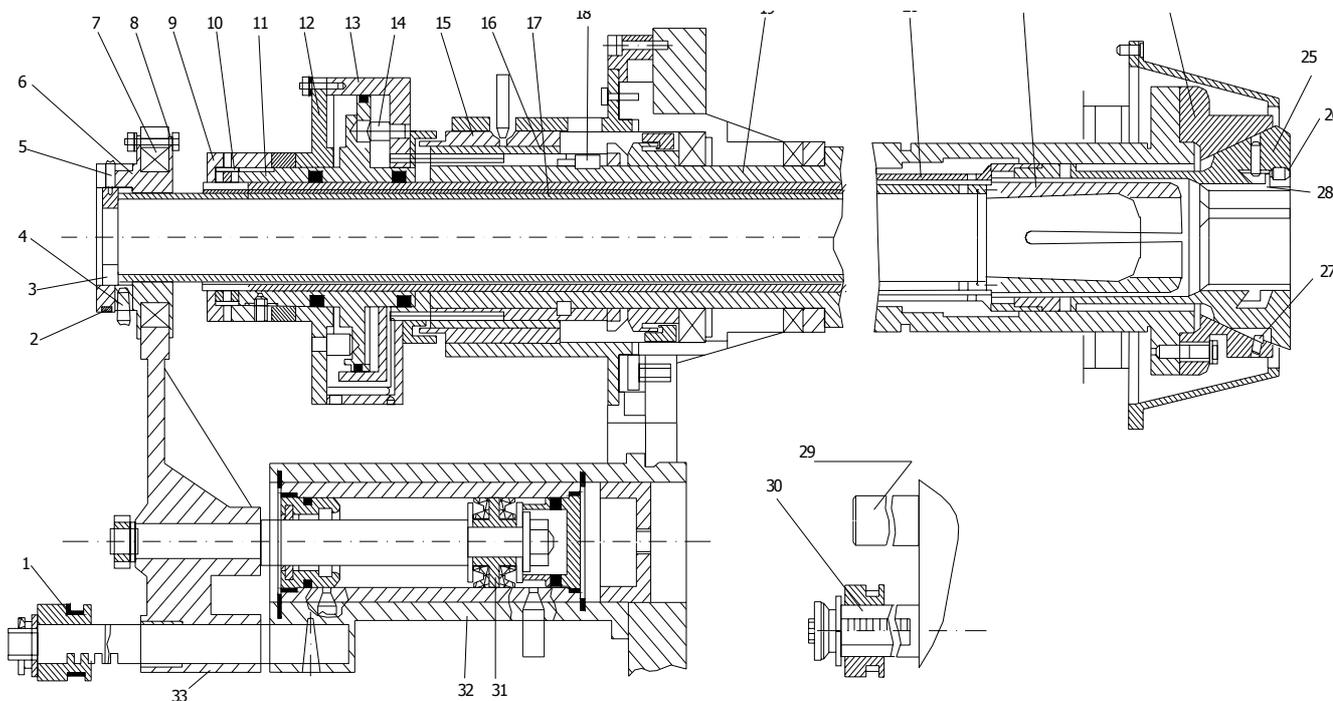


Рис. 5. Схема ограничителя круговой подачи револьверной головки



Рис

Рис. 6. Схема механизма зажима и подачи материала

На левом конце трубы зажима находится гайка 10, прижатая гайкой 9 к торцу поршня 11, перемещающегося в цилиндре 13 и связанного с ним штырями 14. Цилиндр 13 в сборе с крышкой 12 навинчен на резьбу шпинделя и закреплён закладной шпонкой 18. Цилиндр вместе со шпинделем вращается внутри неподвижной маслоподводящей втулки 16, вытекание масла предотвращает лабиринт 15.

По радиальным каналам к кольцевым внутренним пазам втулки подводится масло от гидропанели. Через отверстия в цилиндре масло подводится в правую или левую полости цилиндра. Поршень в этом случае перемещается и происходит зажим или разжим материала.

Цилиндр подачи расположен в корпусе 32, закреплённом на левом торце коробки скоростей. Масло, поступающее в левую полость цилиндра, перемещает поршень 31 вправо и ползун 33, скользящий по направляющим штангам.

В ползуне закреплён подшипник 7, в котором вращается втулка 6. К последней винтом 4 прикреплен труба подачи 17 с ввинченной в неё сменной подающей цангой 21. Подшипник закрыт с двух сторон крышками 8. Скалка 29 направляет механизм подачи: по лимбу 30 ведут отсчёт перемещения прутка.

При движении ползуна 33 вправо подаётся пруток. После поступления масла в правую полость цилиндра подачи происходит отвод цанги подачи по прутку, зажатому в зажимной цанге (происходит набор прутка). Ползун 33 отходит влево до упора 1 на направляющей штанге.

Вкладыши 28, подающие цанги 20 и направляющие кольца 3, являются сменными деталями и устанавливаются в соответствии с диа-

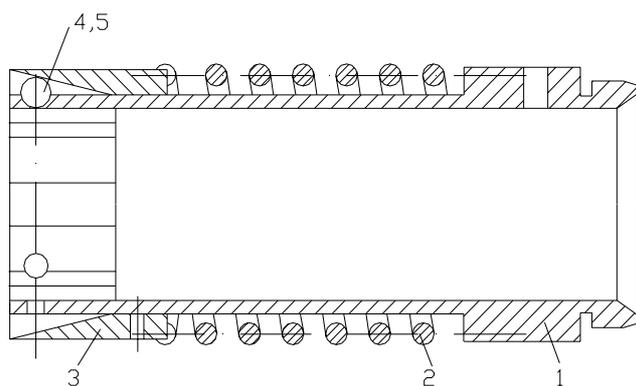


Рис. 7. Схема универсальной цанги подачи

метром и формой обрабатываемого материала. Комплект этих деталей для круглых и шестигранных прутков поставляется вместе со станком.

Кольца 3 крепятся во втулке 6 винтами 5, которые стопорятся пружинным кольцом 2.

Для подачи круглых прутков диаметром 20...30 мм и шестигранных размером под ключ 19...27 мм применяется универсальная цанга подачи. Цанга состоит из трубы 1 (рис. 7), пружины 2 и насадки 3. Она снабжена двумя сменными комплектами шариков 4 и 5. Комплект шариков большего диаметра даёт возможность подавать прутки ($D = 20...24$ мм и $S = 19...22$ мм). Комплект шариков меньшего диаметра применяется при подаче прутков ($D = 24...30$ мм и $S = 24...27$ мм).

Для подачи прутков ($D = 32...40$ мм и $S = 32$ мм) служат сменные цанги подачи.

Копировальное устройство предназначено для поперечного и продольного копирования. При продольном копировании включается продольная подача, а револьверная головка поворачивается под действием копирной линейки.

При поперечном копировании включается поперечная подача, а продольное перемещение суппорта происходит под действием копирной линейки.

Кронштейн 1 (рис. 8) закреплён на задней стороне станины (вне зоны стружки) и может переставляться вдоль станины по направляющей планке 14. На кронштейне находится копирная линейка 3, которая поворачивается на оси 10 и закрепляется винтом 9. Угол поворота копирной линейки определяется по шкале 8. Линейка поворачивается

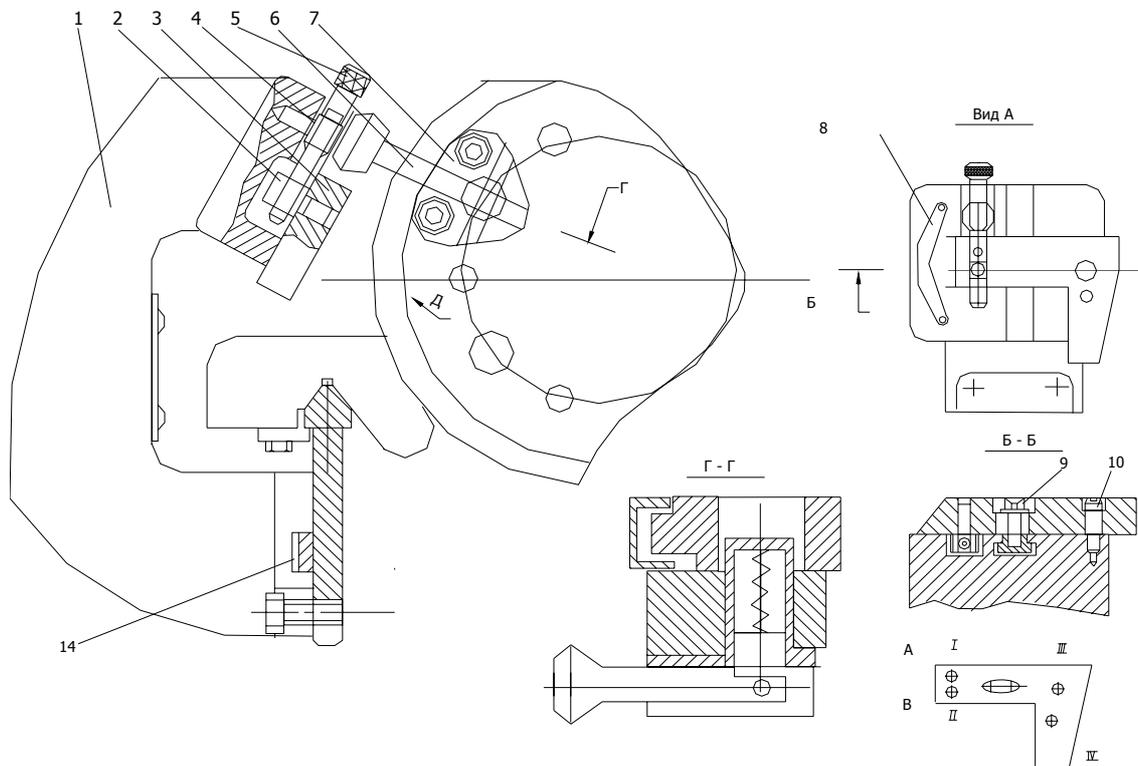


Рис. 8. Схема копирующего устройства

винтом 5, шейка которого входит в вилку 4, закреплённую в кронштейне 1. Гайка 2 закреплена на линейке 3. При продольном копировании линейка поворачивается вокруг оси 10, входящей в отверстие III. Гайка при этом закрепляется в отверстии II линейки. Угол поворота отсчитывается риской В. При поперечном копировании ось 10 входит в отверстие IV, а гайка 2 – в отверстие I линейки. Угол поворота отсчитывается риской А.

На револьверной головке закреплена державка 7, в пазу которой находится откидная планка 6 с роликом 13. Планка 6 фиксируется в рабочем и выключенном положениях штырем 12 и пружиной 11.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И НАЛАДКА СТАНКА

Проектирование наладки заключается в разработке карты наладки и выборе оснастки (державок, режущего инструмента, зажимных патронов, копиров и т.п.) или проектировании некоторых видов оснастки, если их нет в наличии.

Разработку карты наладки начинают обычно с технологии изготовления детали (плана обработки), показывающей последовательный наиболее рациональный порядок изготовления детали.

Для каждого перехода вычерчивается в масштабе деталь, полученная после обработки в этой позиции, с изображением режущего инструмента и державок в конечном рабочем положении, пользуясь наладочными размерами, условными обозначениями отдельных движений станка.

При вычерчивании порядка обработки необходимо предварительно распределить державки и инструмент по гнездам (отверстиям) револьверной головки так, чтобы в порядке технологической обработки они следовали одна за другой. Державки и инструмент следует располагать в револьверной головке не слишком близко друг к другу, чтобы они не мешали при работе.

Для примера ниже приведена карта наладки на изготовление втулки.

Карта наладки. На технологической карте сделан расчёт для станка модели 1341 на изготовление втулки (рис. 9). Втулку изготавливают из прутка диаметром 38 мм.

В первой позиции револьверной головки (РГ) установлен упор. Заготовку (пруток) подают до упора и закрепляют. Длина выдвижения заготовки равна: $L = l_d + B_p + l_0 + l_t = 34 + 3 + 4 + 4 = 45$ мм, где l_d – длина детали; B_p – ширина отрезного резца; l_0 – вылет заготовки из шпинделя после отрезки; l_t – припуск для обработки торца начисто, чтобы срезать коническое отверстие от сверления.

| Эскиз обработки | № номер перехода № позиции | Наименование перехода | рабочий путь инструмента, мм | глубина резания | подача мм/об Скорость резания м/мин частота вращения шпинделя, мин ⁻¹ | |
|-----------------|-------------------------------|--|---------------------------------|-----------------|---|-----------|
| | 8 | 16 переключить РГ отрезать деталь, выдержав размер 34h12 | | | | |
| | 7 | установить нижний диапазон скоростей переключить РГ нарезать резьбу м30 1,5-8g на длину 20 | | | | |
| | 6 | 13 переключить РГ обточить канавку шириной 3 мм, выдержав размер Ø 28мм и 20 мм | | | | |
| | 5 | 10 переключить РГ обточить Ø 29,88 на длину 20 мм обточить фаску 1,0*45° зенкеровать 1,0*45° | | | | |
| | 4 | 8 переключить РГ сверлить отверстия Ø 17,5 на длину 35 мм | | | | |
| | 3 | 7 переключить РГ обточить канавку шириной 3 мм и Ø 35 мм, выдержав размер 34h12 | | | | |
| | 2 | 4 переключить РГ обточить Ø 36h12 на длину 37мм обточить Ø 32h12 на длину 27 ^{+0,02} мм | 37 27 | 1 2 | 0,15 0,15 138 141 | 1180 1180 |
| | 1 | 3 переключить револьверную головку установить верхний диапазон скоростей подрезать торец начисто | 21 | 4 | 0,15 57 | 475 |

Рис. 9. Карта наладки

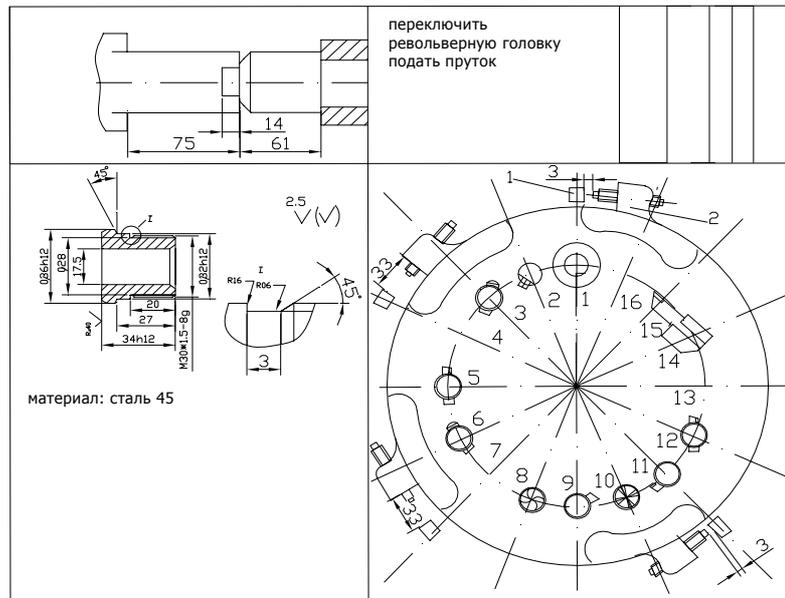


Рис. 9. Продолжение

Переход 1 – подрезка торца $\varnothing 38$ мм начисто. Припуск под обработку $t = 0,5$ мм. Длина обработки $L = 1 \text{ мм} + \frac{d_3}{2} + 1 \text{ мм}$
 $= 1 + \frac{38}{2} + 1 = 21$ мм, где $d_3 = 38$ мм – диаметр заготовки.

На плавный подход резца к заготовке и перебег резца за центр её торца даётся по 1 мм..

Режимы резания назначаются по справочникам. Можно также пользоваться литературой.*

Подача, подобранная по [3, табл. 26] $S_{от} = 0,24$ мм/об при $t \leq 5$ мм и размере державки резца $H \times B = 16 \times 25$ мм.

Фактическая подача S_0 вычисляется по формуле:

$$S_0 = S_{от} K_{S_0},$$

где K_{S_0} – произведение поправочных коэффициентов. В данном случае они равны единице, кроме коэффициента жёсткости $K_{Sж} = 0,62$.

Фактическая подача $S_0 = S_{от} K_{Sж} = 0,24 \cdot 0,62 \approx 0,15$ мм/об.

Скорость резания также выбирается по [3, табл. 36] – $v_T = 220$ м/мин при $S_0 = 0,15$ мм/об и $t \leq 5$ мм

Фактическая скорость

$$v = v_T K_v,$$

где $K_v = K_{vm} K_{vн} K_{yф} K_{vм} K_{vж} K_{vп} K_{v_0}$; K_i – коэффициенты, учитывающие соответственно обрабатываемость материала заготовки, свойство материала инструмента, влияние угла в плане, вид обработки, жёсткость системы, состояние обрабатываемой поверхности, влияние СОЖ.

При точении заготовки из стали 45 резцами Т15К6 при $\varphi = 75^\circ$; $K_{vm} = 1$ (табл. 1); $K_{vн} = 1$; $K_{vф} = 0,86$; $K_{vм} = 1$; $K_{vж} \approx 0,5$; $K_{vп} = 1$; $K_{v_0} = 0,8$.

Тогда $K_v = 0,86 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 0,344$; $v = 220 \cdot 0,344 = 75,68 \approx 75$ м/мин.

Для скорости 75 м/мин частота вращения шпинделя:

$$n = \frac{1000 v}{\pi d_3} = \frac{1000 \cdot 75}{3,14 \cdot 38} \approx 628 \text{ мин}^{-1}.$$

На станке нет частоты вращения 628 мин^{-1} , поэтому выбираем ближайшую меньшую частоту вращения, имеющуюся на станке: $n = 475 \text{ мин}^{-1}$.

Уточняем наибольшую скорость резания при обработке торца:

$$V = \frac{\pi d_3 n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 38 \cdot 475}{1000} \approx 57 \text{ м/мин}.$$

Эти данные заносим в карту наладки.

Переход 2 – обтачивание поверхностей $\varnothing 32h12$ на длину 37 мм ($l_d + l_p = 34 + 3 = 37$) и на длину $27^{+0,1}$ мм.

* Ванин, В.А. Методическое руководство по проектированию кулачков токарно-револьверного автомата / В.А. Ванин, Ю.П. Симаков. – Тамбов : ТИХМ, 1969.

Для этого перехода применяем многорезцовую державку. Обработка ведётся за один проход. Для нахождения подачи по таблице нужно определить суммарную глубину резания всех резцов, занятых в данном переходе для резца 2:

$$t_1 = \frac{38 - 36}{2} = 1 \text{ мм};$$

$$t_2 = \frac{36 - 32}{2} = 2 \text{ мм}.$$

Суммарная глубина резания $t_{\text{сум}} = 1 + 2 = 3$ мм. При такой глубине резания подача для всех резцов будет равна [3, табл. 26 – 30]:

$$S_0 = 0,24(K_{\text{Сж}} = 0,62) = 0,15 \text{ мм/об}.$$

Согласно [3, табл. 28] такая скорость подачи обеспечит нам заданную шероховатость обрабатываемой поверхности ($R_a = 2,5$) при радиусе вершины резца не менее 1 мм.

Скорость резания для резцов с углом в плане 45° при подаче 0,15 мм/об согласно [3, табл. 36] равняется 239 м/мин. Умножая полученную величину на поправочный коэффициент $K_{\text{вж}} = 0,61$ получим $v = 239 \cdot 0,61 = 146$ м/мин.

Частота вращения для получения такой скорости резания

$$n = \frac{1000 v}{\pi d_3} = \frac{1000 \cdot 146}{3,14 \cdot 38} \approx 1224 \text{ мин}^{-1}.$$

Такой частоты вращения на станке нет. Ближайшая частота – $n_{\text{шт}} = 1180 \text{ мин}^{-1}$. Уточняем скорость резания:

$$v = \frac{\pi d_3 n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 38 \cdot 11,80}{1000} = 141 \text{ м/мин}.$$

Данные заносим в карту наладки.

Подобным же образом ведутся расчёты для остальных переходов и данные заносятся в карту наладки.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

1. Назначение станка и принцип его работы.
2. Основные узлы станка и их назначение.
3. Краткая техническая характеристика станка.
4. Чертеж обрабатываемой детали согласно варианту задания и последовательность её обработки на станке.
5. Расчёты для заполнения карты наладки.
6. Карта наладки станка на обработку заданной детали.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и области рационального применения станка.
2. Основные операции, выполняемые на станке и исполнительные движения, необходимые для их реализации.
3. Что предусмотрено в станке для повышения производительности обработки и удобства обслуживания.
4. Покажите кинематические цепи и составьте уравнения кинематического баланса для получения предельных значений частот вращения шпинделя и предельных значений продольных и поперечных скоростей подач инструмента.
5. Как происходит отключение продольной и поперечной подачи при работе по жёсткому упору.
6. Как происходит автоматическая подача и зажим заготовки из пруткового материала.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомин, С.Ф. Устройство и наладка токарно-револьверных станков / С.Ф. Фомин. – М. : Машиностроение, 1976. – 184 с.
2. Станочное оборудование автоматизированного производства. Т. 2 ; под ред. В.В. Бушуева. – М. : Станкин, 1994. – 656 с.
3. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов : справочник ; под общ. ред. В.И. Баранчикова. – М. : Машиностроение, 1990. – 400 с.
4. Металлорежущие станки и промышленные роботы : программа, контрольные работы и методические указания / сост. : В.А. Ванин, В.К. Лучкин, В.Х. Фидаров. – Тамбов : ТИХМ, 1987.