

Муниципальное общеобразовательное учреждение

**Информационный проект на тему
«Устройство токарного станка»**

Выполнил ученик 10 класса:

Руководитель:

Содержание

Введение.....	3
1. Общие сведения.....	4
2. История токарного станка.....	7
3. Классификация токарного станка.....	12
Вывод.....	20
Список литературы	21

Введение

На промышленном производстве токарный станок занимает значительную часть металлообрабатывающего производства. От токарных станков началось развитие и разработка других видов станков - фрезерных, сверлильных, настольных и др. Все большее распространение получают станки с ЧПУ из-за высокой автоматизации, скорости, качества изготовления продукции.

Целью нашего проекта является изучение устройства токарного станка.

Задачи:

1. рассмотреть историю возникновения токарного станка;
2. изучить классификацию токарных станков.

1. Общие сведения

Токарные станки - одни из древнейших станков, на основе которых создавались станки сверлильной, расточной и др. групп. Токарные станки составляют значительную группу металлорежущих станков, отличаются большим разнообразием. На токарном станке можно выполнять различные виды токарной обработки: обтачивание цилиндрических, конических, фасонных поверхностей, подрезку торцов, отрезку, растачивание, а также сверление и развёртывание отверстий, нарезание резьбы и накатку рифлений, притирку и т.п. Используя специальные приспособления, на токарном станке можно осуществлять фрезерование, шлифование, нарезание зубьев и др. виды обработки. На специализированных токарных станках обрабатывают колёсные пары, муфты, трубы и др. изделия.

Основные узлы токарных станков:

1. основание с корытом для сбора охлаждающей жидкости и стружки;
2. станина с направляющими Суппорта и задней бабки;
3. неподвижная передняя бабка со шпинделем и коробкой скоростей, которая может располагаться и в др. месте, например в основании;
4. передвижная задняя бабка, закрепляемая на станине в определённом положении.

Суппорт

Одним из важнейших достижений машиностроения в начале XIX века стало распространение металлорежущих станков с суппортами - механическими держателями для резца (см. Рис.1). Введение суппорта разом повлекло за собой усовершенствование и удешевление всех машин, дало толчок к новым усовершенствованиям и изобретениям инструмента, закрепленного в резцедержателе.

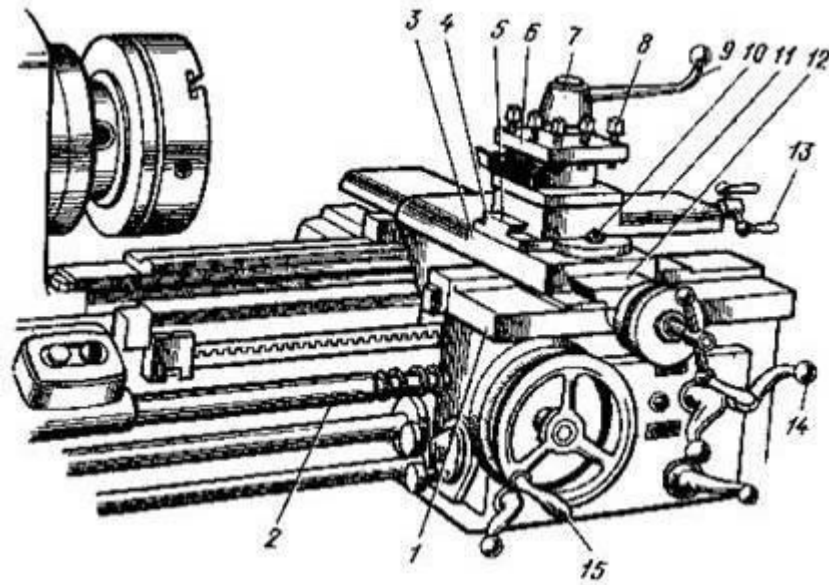
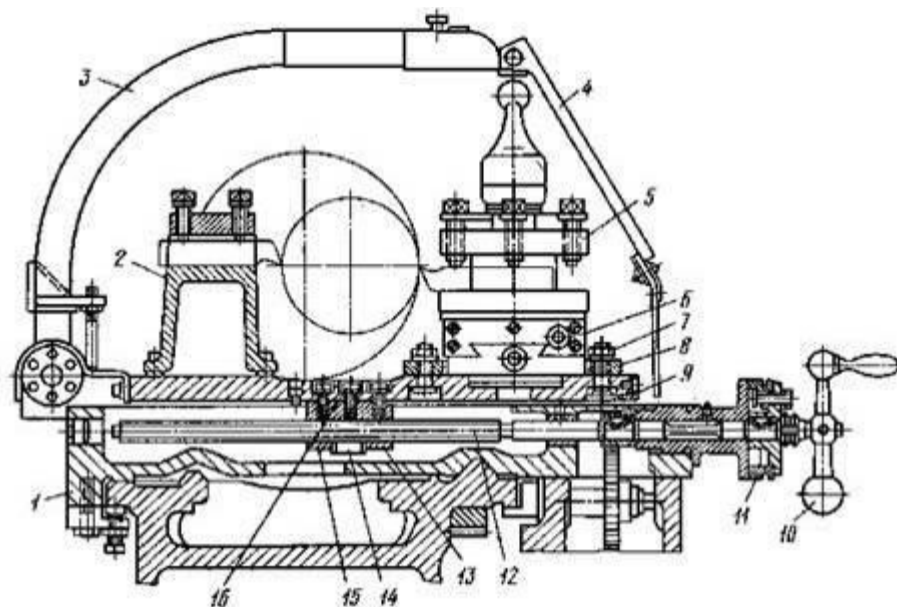


Рис.1 Металлорежущий станок с суппортом

Он состоит из нижних салазок (суппорт предназначен для перемещения во время обработки режущего продольного суппорта) 1, которые перемещаются по направляющим станины с помощью рукоятки 15 и обеспечивают перемещение резца вдоль заготовки. На нижних салазках по направляющим 12 перемещаются поперечные салазки (поперечный суппорт) 3, которые обеспечивают перемещение резца перпендикулярно оси вращения заготовки (детали). На поперечных салазках 3 расположена поворотная плита 4, которая закрепляется гайкой 10. По направляющим 5 поворотной плиты 4 перемещаются (с помощью рукоятки 13) верхние салазки 11, которые вместе с плитой 4 могут поворачиваться в горизонтальной плоскости относительно поперечных салазок и обеспечивать перемещение резца под углом к оси вращения заготовки (детали). Резцедержатель (резцовая головка) 6 с болтами 8 крепится к верхним салазкам с помощью рукоятки 9, которая перемещается по винту 7. Привод перемещения суппорта производится от ходового винта 2, от ходового вала, расположенного под ходовым винтом, или вручную. Включение автоматических подач производится рукояткой 14. Устройство поперечного суппорта показано на рисунке ниже. По направляющим продольного суппорта 1 ходовым винтом 12, оснащенный рукояткой 10,

перемещаются салазки поперечного суппорта. Ходовой винт 12 закреплен одним концом в продольном суппорте 1, а другим - связан с гайкой (состоящей из двух частей 15 и 13 и клина 14), которая крепится к поперечным салазкам 9. Затягивая винт 16, раздвигают (клином 14) гайки 15 и 13, благодаря чему выбирается зазор между ходовым винтом 12 и гайкой 15. Величину перемещения поперечного суппорта определяют по лимбу 11. К поперечному суппорту крепится (гайками 7) поворотная плита 8, вместе с которой поворачиваются верхние салазки 6 и резцедержатель 5. На некоторых станках на поперечных салазках 9 устанавливается задний резцедержатель 2 для проточки канавок, отрезки и других работ, которые могут быть выполнены перемещением поперечного суппорта, а также кронштейн 3 с щитком 4, защищающим рабочего от попадания стружки и смазочно-охлаждающей жидкости.



2. История токарного станка

История относит изобретение токарного станка к 650 гг. до н. э. Станок представлял собой два установленных центра, между которыми зажималась заготовка из дерева, кости или рога. Раб или подмастерье вращал заготовку (один или несколько оборотов в одну сторону, затем в другую). Мастер держал резец в руках и, прижимая его в нужном месте к заготовке, снимал стружку, придавая заготовке требуемую форму. Позднее для приведения заготовки в движение применяли лук со слабо натянутой (провисающей) тетивой. Тетиву оборачивали вокруг цилиндрической части заготовки так, чтобы она образовала петлю вокруг заготовки. При движении лука то в одну, то в другую сторону, аналогично движению пилы при распиливании бревна, заготовка делала несколько оборотов вокруг своей оси сначала в одну, а затем в другую сторону. В XIV - XV веках были распространены токарные станки с ножным приводом. Ножной привод состоял из очепа - упругой жерди, консольно закрепленной над станком. К концу жерди крепилась бечевка, которая была обернута на один оборот вокруг заготовки и нижним концом крепилась к педали. При нажатии на педаль бечевка натягивалась, заставляя заготовку сделать один - два оборота, а жердь - согнуться. При отпускании педали жердь выпрямлялась, тянула вверх бечевку, и заготовка делала те же обороты в другую сторону. Примерно к 1430 г. вместо очепа стали применять механизм, включающий педаль, шатун и кривошип, получив, таким образом, привод, аналогичный распространенному в XX веке ножному приводу швейной машинки. С этого времени заготовка на токарном станке получила вместо колебательного движения вращение в одну сторону в течение всего процесса точения. В 1500 г. токарный станок уже имел стальные центры и люнет, который мог быть укреплен в любом месте между центрами. На таких станках обрабатывали довольно сложные детали, представляющие собой тела вращения, - вплоть до шара. Но привод существовавших тогда станков был слишком маломощным для обработки

металла, а усилия руки, держащей резец, недостаточными, чтобы снимать большую стружку с заготовки. В результате обработка металла оказывалась малоэффективной. Необходимо было заменить руку рабочего специальным механизмом, а мускульную силу, приводящую станок в движение, более мощным двигателем. В начале XVIII века Андрей Константинович Нартов (1693-1756), механик Петра первого, изобретает оригинальный токарно-копировальный и винторезный станок с механизированным суппортом и набором сменных зубчатых колес. Чтобы по-настоящему понять мировое значение этих изобретений, вернемся к эволюции токарного станка. В XVII в. появились токарные станки, в которых обрабатываемое изделие приводилось в движение уже не мускульной силой токаря, а с помощью водяного колеса, но резец, как и раньше, держал в руке токарь. В начале XVIII в. токарные станки все чаще использовали для резания металлов, а не дерева, и поэтому проблема жесткого крепления резца и перемещения его вдоль обрабатываемой поверхности стола весьма актуальной. И вот впервые проблема самоходного суппорта была успешно решена в копировальном станке А.К. Нартова в 1712 г. К идее механизированного передвижения резца изобретатели шли долго. Впервые эта проблема особенно остро встала при решении таких технических задач, как нарезание резьбы, нанесение сложных узоров на предметы роскоши, изготовление зубчатых колес и т.д. Для получения резьбы на валу, например, сначала производили разметку, для чего на вал навивали бумажную ленту нужной ширины, по краям которой наносили контур будущей резьбы. После разметки резьбу опиливали напильником вручную. Не говоря уже о трудоемкости такого процесса, получить удовлетворительное качество резьбы таким способом весьма трудно. А Нартов не только решил задачу механизации этой операции, но в 1718-1729 гг. сам усовершенствовал схему. Копировальный палец и суппорт приводились в движение одним ходовым винтом, но с разным шагом нарезки под резцом и под копиром. Таким образом, было обеспечено автоматическое

перемещение суппорта вдоль оси обрабатываемой заготовки. Правда, поперечной подачи еще не было, вместо нее было введено качание системы "копир-заготовка". Поэтому работы над созданием суппорта продолжались. Свой суппорт создали, в частности, тульские механики Алексей Сурнин и Павел Захава. Более совершенную конструкцию суппорта, близкую к современной, создал английский станкостроитель Модсли, но А.К. Нартов остается первым, кто нашел путь к решению этой задачи. Вторая половина XVIII в. в станкостроении ознаменовалась резким увеличением сферы применения металлорежущих станков и поисками удовлетворительной схемы универсального токарного станка, который мог бы использоваться в различных целях. В 1751 г. Ж. Вокансон во Франции построил станок, который по своим техническим данным уже походил на универсальный. Он был выполнен из металла, имел мощную станину, два металлических центра, две направляющие V-образной формы, медный суппорт, обеспечивающий механизированное перемещение инструмента в продольном и поперечном направлениях. В то же время в этом станке отсутствовала система зажима заготовки в патроне, хотя это устройство существовало в других конструкциях станков. Здесь предусматривалось крепление заготовки только в центрах. Расстояние между центрами можно было менять в пределах 10 см. Поэтому обрабатывать на станке Вокансона можно было лишь детали примерно одинаковой длины. В 1778 г. англичанин Д. Рамедон разработал два типа станков для нарезания резьб. В одном станке вдоль вращаемой заготовки по параллельным направляющим передвигался алмазный режущий инструмент, скорость перемещения которого задавалась вращением эталонного винта. Сменные шестерни позволяли получать резьбы с разным шагом. Второй станок давал возможность изготавливать резьбу с различным шагом на детали большей длины, чем длина эталона. Резец продвигался вдоль заготовки с помощью струны, накручивавшейся на центральную шпонку.

В 1795 г. французский механик Сено изготовил специализированный токарный станок для нарезки винтов (см. Рис.2). Конструктор предусмотрел сменные шестерни, большой ходовой винт, простой механизированный суппорт. Станок был лишен каких-либо украшений, которыми любили украшать свои изделия мастера прежде.

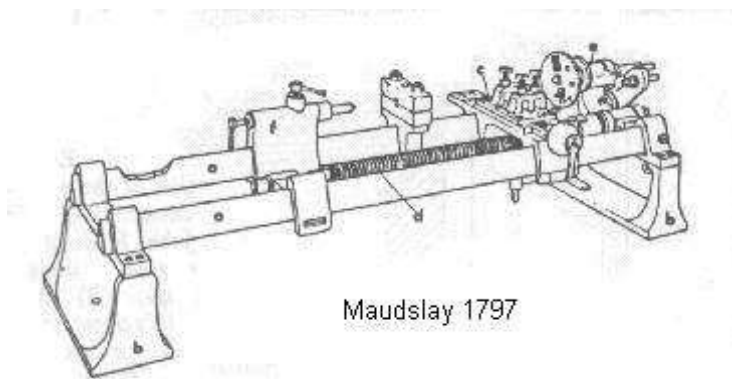


Рис.2 Станок для нарезки винтов

Накопленный опыт позволил к концу XVIII века создать универсальный токарный станок, ставший основой машиностроения. Его автором стал Генри Модсли. В 1794 г. он создал конструкцию суппорта, довольно несовершенную. В 1798 г., основав собственную мастерскую по производству станков, он значительно улучшил суппорт, что позволило создать вариант универсального токарного станка. В 1800 г. Модсли усовершенствовал этот станок, а затем создал и третий вариант, содержащий все элементы, которые имеют токарно-винторезные станки сегодня. При этом существенно то, что Модсли понял необходимость унификации некоторых видов деталей и первым стал внедрять стандартизацию резьб на винтах и гайках. Он начал выпускать наборы метчиков и плашек для нарезки резьб. Одним из учеников и продолжателей дела Модсли был Р. Робертс. Он улучшил токарный станок тем, что расположил ходовой винт перед станиной, добавил зубчатый перебор, ручки управления вынес на переднюю панель станка, что сделало более удобным управление станком. Этот станок работал до 1909 г.

Другой бывший сотрудник Модсли - Д. Клемент создал лоботокарный станок для обработки деталей большого диаметра (см. Рис.3). Он учел, что при постоянной скорости вращения детали и постоянной скорости подачи по мере движения резца от периферии к центру скорость резания будет падать, и создал систему увеличения скорости. В 1835 г. Д. Витворт изобрел автоматическую подачу в поперечном направлении, которая была связана с механизмом продольной подачи. Этим было завершено принципиальное совершенствование токарного оборудования.

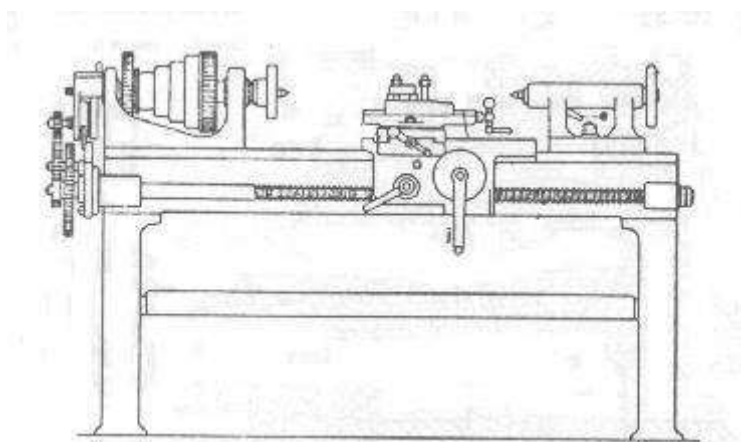


Рис. 3 Лоботокарный станок для обработки деталей большого диаметра

Во второй половине XIX в. качество американских станков было уже достаточно высоким. Станки выпускались серийно, причем вводилась полная взаимозаменяемость деталей и блоков, выпускаемых одной фирмой. При поломке детали достаточно было выписать с завода аналогичную и заменить сломанную деталь на целую без всякой подгонки. Во второй половине XIX в. были введены элементы, обеспечивающие полную механизацию обработки - блок автоматической подачи по обеим координатам, совершенную систему крепления резца и детали. Режимы резания и подач изменялись быстро и без значительных усилий. В токарных станках имелись элементы автоматики - автоматический останов станка при достижении определенного размера, система автоматического регулирования скорости лобового точения и т.д. Однако основным достижением американского станкостроения было не

развитие традиционного токарного станка, а создание его модификации - револьверного станка. В связи с необходимостью изготовления нового стрелкового оружия (револьверов) С. Фитч в 1845 г. разработал и построил револьверный станок с восемью режущими инструментами в револьверной головке. Быстрота смены инструмента резко повысила производительность станка при изготовлении серийной продукции. Это был серьезный шаг к созданию станков-автоматов. В деревообработке первые станки-автоматы уже появились: в 1842 г. такой автомат построил К. Випиль, а в 1846 г. Т. Слоан. Первый универсальный токарный автомат изобрел в 1873г. Хр. Спенсер.

3. Классификация токарного станка

Существуют следующие типы токарных станков:

Автоматы и Полуавтоматы. (Одношпиндельные и многошпиндельные).

Токарно-револьверные.

Токарно-карусельные.

Токарно-винторезные.

Токарные многорезцовые.

Лобовые станки.

Автоматы и Полуавтоматы. (Одношпиндельные и многошпиндельные).

Токарные автоматы и полуавтоматы используют в массовом и крупносерийном производствах для обработки заготовок сложной формы - из прутка и штучных заготовок. Зажим прутка осуществляют цанговыми патронами, а штучных заготовок (большие по размерам, литье, поковки) - универсальными кулачковыми патронами. Детали на этих станках обрабатывают многими инструментами, которые устанавливают на суппорте револьверной головки и в специальных приспособлениях (сверлильных,

резьбонарезных и др.). Высокая производительность этих станков достигается полной автоматизацией рабочих и холостых ходов и их частичным совмещением, и многостаночным обслуживанием.

Токарно-револьверные станки (см. Рис. 4)



Рис.4 Токарно-револьверные станки

Для изготовления металлических деталей различной конфигурации часто используют токарно-револьверный станок. Особенностью револьверных станков является наличие многопозиционной поворотной головки, которая способна нести различные инструменты для целого ряда технологических операций (точение, сверление, зенкерование и многие другие). Такие устройства в зависимости от модели и назначения производятся с типовой конструкцией либо дополняются системой ЧПУ.

Станки данной группы используются преимущественно для оснащения предприятий, выпускающих свою продукцию крупными и средними сериями. Заготовки, обрабатываемые на токарно-револьверном станке, – это прутки, поковки и отливки, а также детали, до этого прошедшие обработку на других устройствах. Существует множество операций, для которых применяются токарно-револьверные станки: сверление и растачивание отверстий, обтачивание наружной поверхности детали, нарезание наружной и внутренней резьбы и др. Целесообразно применять такие станки в тех случаях, когда технологический процесс предполагает смену рабочих

инструментов. Конструкция станков данной группы разработана таким образом, что инструменты фиксируются в заданной последовательности в специальном приспособлении, которое называется револьверная головка. Данный узел станка, способный совершать поворот после выполнения одного рабочего хода, позволяет в требуемый момент использовать для выполнения обработки именно тот инструмент, который необходим. Для ограничения хода инструмента токарно-револьверные станки оснащены специальными упорами, отключающими продольную и поперечную подачу.

Токарно-карусельные станки

Токарно-карусельный станок (см. Рис.5), который пришел на смену устройствам лобового типа и практически полностью вытеснил их с рынка, разработан для обработки заготовок, отличающихся внушительным диаметром и массой, но имеющих небольшую длину

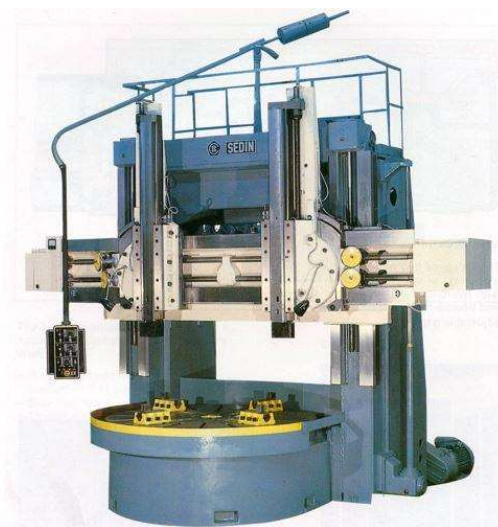


Рис.5 Токарно-карусельный станок

Используя токарно-карусельные станки, занимаются обработкой габаритных маховых колес, шестерен и других похожих деталей. Технические возможности таких устройств позволяют совершать следующие технологические операции:

1. точение и растачивание заготовок, имеющих цилиндрическую и коническую конфигурацию;

2. подрезание торцов и их обработку;
3. обработку поверхностей наклонного типа;
4. формирование на поверхности детали канавок кольцевого типа;
5. сверление;
6. развертывание;
7. зенкерование.

Токарно-карусельные станки оснащаются также специальными приспособлениями, поставляемыми отдельно, что позволяет выполнять на этом оборудовании еще и следующие операции: фрезерование, долбление, нарезание резьбы разного типа, обработку фасонных поверхностей с использованием электрокопировального устройства, шлифование, обработку заготовок с применением упоров. Характеристики токарно-карусельных станков делают возможной обработку произведенных из черных и цветных металлов заготовок с диаметром до 25 м. Главное движение в станках рассматриваемой группы совершает рабочий стол (планшайба), на котором зафиксирована деталь. Движение подачи, как и во всех токарных станках, в токарно-карусельном оборудовании совершает суппорт. Карусельный станок благодаря особенностям конструкции отличается высокой безопасностью, надежностью, простотой в обслуживании и эксплуатации. Среди наиболее значимых преимуществ такого оборудования стоит выделить следующие:

1. точность и высокое качество обработки, предполагающей минимальный процент брака;
2. удобство управления оборудованием, что особенно характерно для моделей станков, оснащенных системой ЧПУ;
3. высокую скорость выполнения всех технологических операций.

Токарно-винторезные

С помощью любого токарно-винторезного станка, посредством которого может выполняться обработка как металлических, так и неметаллических деталей, осуществляются операции точения.

Любой токарно-винторезный станок, относящийся к категории универсального оборудования, позволяет выполнять следующие виды обработки деталей из различных материалов:

1. развертывание отверстий;
2. обтачивание и растачивание поверхностей различной конфигурации: фасонных, конических, цилиндрических;
3. выполнение зенкерования и сверления;
4. обработка торцов и их подрезка;
5. нарезание резьбы различного типа.

Универсальный токарно-винторезный станок любой модели состоит из типовых узлов и механизмов, к которым относятся:

1. суппорт станка;
2. передняя и задняя бабка;
3. коробка, обеспечивающая регулировку скоростей;
4. несущая станина;
5. шпиндель;
6. электрическое оборудование;
7. тумбы оборудования;
8. гитары шестерен;
9. ходовой валик;
10. фартук оборудования;
11. коробка, обеспечивающая выбор и смену подач;
12. основной элемент токарно-винторезного станка, отличающий его от обычной токарной модели — ходовой винт.

Что характерно, конструктивные элементы токарно-винторезных станков разных моделей имеют не только одинаковое наименование, но и одинаковое расположение. К примеру, станки данной категории, выпущенные разными производителями (в том числе обладающие числовым программным управлением), практически идентичны по своей конструкции.

Для обеспечения управления всеми рабочими системами в оснащение токарно-винторезных станков входят различные рукоятки и рычаги. Сюда, в частности, относятся:

1. рукоятка, за счет которой выполняется изменение скорости вращения шпинделя;
2. орган управления, отвечающий за выбор параметров нарезаемой резьбы (шаг и подача);
3. рукоятка, отвечающая за выбор категории шага нарезаемой резьбы — увеличенного или нормального;
4. орган управления, определяющий направление движения салазок (продольное или поперечное);
5. рукоятка для управления верхними салазками;
6. элемент управления для включения и отключения вращения ходового винта;
7. управляющий элемент для выбора направления нарезаемой резьбы;
8. включение и отключение основного двигателя;
9. элемент, отвечающий за фиксацию пиноли и автоматический запуск продольной подачи;
10. так называемый штурвал, который отвечает за передвижение пиноли;
11. орган управления параметрами подачи;
12. управления параметрами перемещения суппорта;
13. элемент, отвечающий за фиксацию задней бабки;
14. элемент управления направлением движения шпинделя, а также его остановкой

Токарные многорезцовые

Одним из путей повышения производительности станков является применение многоинструментальной обработки, когда деталь обрабатывают одновременно несколькими режущими инструментами. Такая обработка

осуществляется на многорезцовых станках. Многорезцовые станки предназначены для обработки многоступенчатых деталей с канавками, фасками и галтелями. Заготовками служат поковка, отливка и прокат. Обработку осуществляют, как правило, в центрах, возможна обработка в патроне. При наличии копирной линейки можно точить и фасонные поверхности. Станок работает по замкнутому полуавтоматическому циклу, по окончании которого он автоматически останавливается.

На рисунке показан общий вид станка с органами управления. На нижней станине 1 закреплена передняя бабка 2 с механизмом главного движения и шпинделем 4. По продольным направляющим нижней станины можно перемещать заднюю бабку 15, а по поперечным – поперечный суппорт 7 с коробкой подач. На верхней станине 13 закреплена коробка подач 5 продольного суппорта, а по направляющим ее перемещает продольный суппорт 8. На передней панели бабки расположен щиток 6 с кнопками управления станком. Справа от продольного суппорта смонтированы передвижной кронштейн копирной линейки 12, командоаппарат 11 для управления циклом работы продольного суппорта и передвижной упор 10 для установки в рабочее положение линейки отскока продольного суппорта, Квадратными рукоятками 9 и 17 настраивают соответственно ползуны продольного и поперечного суппортов. Педалью 16 управляют работой пневмосистемы задней бабки. Ременная передача механизма главного движения закрыта кожухом 3. Электрооборудование станка расположено в шкафу 14, а пневмоаппаратура – в корпусе станины. Электродвигатель главного движения находится внутри станины под передней бабкой.

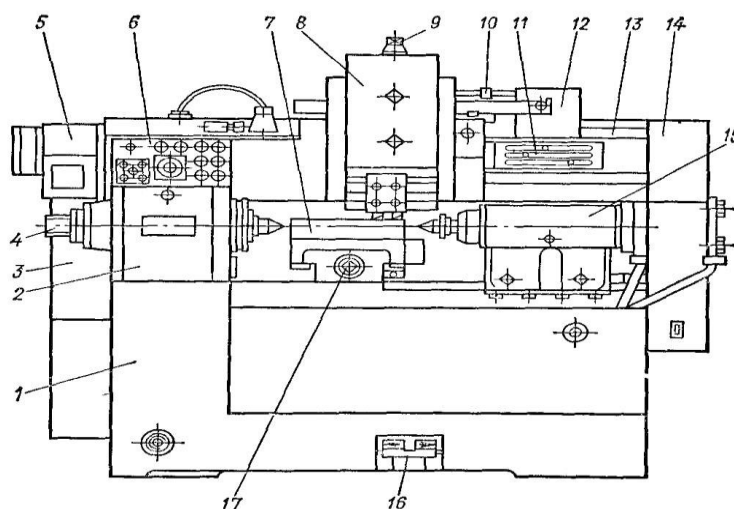


Рис. 6 Вид станка с органами управления

Лобовые станки

Лобовые станки (см. Рис. 7) отличаются от других станков токарной группы главным образом тем, что у них отсутствует задняя бабка. Обработка детали крепится к планшайбе либо четырьмя кулачками, либо болтами, закладываемыми в Т-образные канавки планшайбы. Поперечная станина 3 с двумя суппортами расположена на отдельной плите, изолированной от бабки. Суппорт состоит из каретки, перемещающейся в поперечном направлении по направляющим станины 3, средней (поворотной) части, которая может быть установлена параллельно или под углом к оси шпинделя, и верхней части 4 с резцедержателем 5.

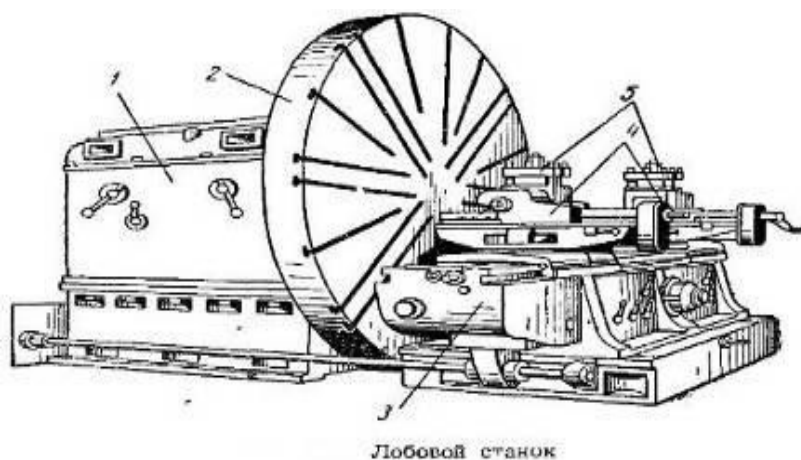


Рис. 7 Лобовой станок

Вывод

В ходе выполнения нашего проекта мы достигли поставленных цели и задач. Мы узнали много новой информации об истории возникновения токарных станков, изучили классификацию токарных станков.

Список литературы

1. Г.А. Левит. Металлорежущие станки, 2 изд., т. 1, М., 1965.
2. Денежный П.М., Стискин Г.М., Тхор И.Е. Токарное дело. Уч. Пособие для проф. техн. училищ. - М: Высшая школа, - 1972. - 304 с.
3. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. - Санкт - Петербург: Научные основы и технологии. 2008 г.
4. Ятченко С.В. "Токарное дело", М.: Сельхозгиз, 1958 г., 532 с.
5. Классификация токарных станков - <http://delta-grup.ru/bibliot/4/21.htm>
<<http://delta-grup.ru/bibliot/4/21.htm>>