

**Б.Е. Бруштейн, В.И. Дементьев**

# **Основы токарного дела**

**(Для токарей по металлу на  
операционных работах)**

**Москва**  
**«Книга по Требованию»**

УДК 621  
ББК 34.4  
Б89

Б89 **Бруштейн Б.Е.**  
Основы токарного дела: (Для токарей по металлу на операционных работах)  
/ Б.Е. Бруштейн, В.И. Дементьев – М.: Книга по Требованию, 2013. – 160 с.

**ISBN 978-5-458-42114-0**

Настоящий учебник составлен в соответствии с учебным планом и программой, установленными Министерством трудовых резервов для подготовки в школах фабрично-заводского обучения токарей по металлу (на операционных работах). Объем материала в целом и его распределение по темам отвечает количеству часов, отводимых программой на классные занятия, когда, собственно, учебник и используется по прямому назначению. Однако весьма небольшая длительность этих занятий — обстоятельство, поставившее авторов перед некоторыми трудностями. Задача состояла в том, чтобы при всей сжатости изложения дать по каждой теме вполне достаточные сведения, притом полностью согласованные с элементами производственного обучения. Кроме того, требовалось все сведения давать в наиболее наглядной и доступной учащемуся форме, излагать их популярно, но без нарочитого упрощения.

**ISBN 978-5-458-42114-0**

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## **ВВЕДЕНИЕ**

Весь советский народ развернул социалистическое соревнование за выполнение послевоенной Сталинской пятилетки в четыре года. Необходимо не только восстановить всё то, что было разрушено во время войны врагом, но и развивать дальше все отрасли нашего народного хозяйства, сделать наше социалистическое государство ещё более крепким и могучим.

Новых больших достижений ждёт страна от машиностроительной промышленности, призванной обеспечить все отрасли народного хозяйства нужными для их дальнейшего развития машинами и оборудованием. Чем больше будет у нас хороших машин, тем скорее будут расти богатства нашей Родины, тем больше укрепим обороноспособность нашей страны. Вот почему с таким большим воодушевлением трудится огромная армия советских машиностроителей, среди которых почётное место занимают токари по металлу.

Токарь по металлу — очень важная и вместе с тем интересная специальность. Токарь управляет сложным станком, изготавливая детали для самых разнообразных машин и приборов. Без участия токарей нельзя выпустить ни одной машины, без них не может обойтись ни одна, даже самая маленькая механическая мастерская. Умелый токарь-станочник, знающий свое дело, — почётный человек в нашей стране.

Государство тратит очень большие средства на подготовку токарей по металлу в школах и училищах Министерства трудовых резервов. Учащийся должен стараться усердно учиться мастерству, добиваться высокой квалификации. Для этого ему предоставлены все возможности. В странах, где хозяйствуют капиталисты, миллионы молодых ребят только мечтают о таком счастье.

Чтобы стать токарем по металлу, нужно знать немало.

Прежде всего токарь должен отлично изучить токарный станок — все его части и детали, их взаимную связь и их действие.

Токарь должен знать, какие операции производятся на токарном станке и как правильно выполнять каждую из них.

Токарю приходится иметь дело с режущими и измерительными инструментами, с различными приспособлениями к станку, следовательно, он должен знать их устройство, назначение, действие.

Само название «токарь по металлу» говорит о том, что токарь обрабатывает на своем станке металлические детали и изделия. Стало быть, он должен иметь представление о металлах, с какими он чаще всего встречается при работе, знать их основные свойства.

Сказанным далеко не исчерпываются требования, предъявляемые к токарям. Токарь должен ещё уметь читать чертежи, по которым ведётся обработка; уметь правильно организовать своё рабочее место; знать, почему получается брак и как его предотвратить; понимать, какими способами можно экономить материал.

Всему, что было перечислено выше, учащийся научится в школе, если он будет добросовестно относиться к своим обязанностям и соблюдать образцовую дисциплину. Быть дисциплинированным — значит быть всегда подтянутым, любить чистоту и порядок, каждое задание выполнять внимательно и аккуратно, заботливо ухаживать за своим станком.

Вот рядом стоят два станка. Один из них получает заботливый уход, а другой такого ухода не получает. Первый станок будет работать без перебоев и давать много деталей отличного качества, тогда как на втором станке то и дело будут возникать неполадки и задержки, и задания не будут выполняться.

Заботливо ухаживать за станком — значит регулярно смазывать его трещущиеся части, постоянно его очищать от грязи, стружки, масла, оберегать его от повреждений.

Возьмём другой пример — два рядом расположенных рабочих места. На одном в беспорядке перемешались заготовки и готовые детали, разбросан инструмент, всюду валяются обтирочные концы и тряпки, пол усеян стружкой, залит маслом и охлаждающей жидкостью. Попав в такую обстановку, даже самый лучший рабочий растеряется. При каждом движении он обо что-нибудь споткнётся, и чтобы найти нужный предмет, ему придётся долго его искать.

Понятно, что на таком плохо организованном рабочем месте нельзя давать высокую выработку.

Другое дело — рабочее место, где всё содержится в отличном порядке. Здесь рабочий не скользит по грязному полу, ни за что не задевает, ему не нужно тратить времени на поиски необходимых предметов (ключа, инструмента и др.), — все находится на своём месте.

Разумеется, что токарь, хорошо организовавший своё рабочее место, всегда будет не только выполнять, но и перевыполнять производственные задания.

Порядок, чистота, внимательность на производстве нужны ещё потому, что они делают работу безопасной. Совершенно ясно, что на сухом, чистом, ничем не загроможденном полу нельзя упасть и ушибиться. Точно так же, если одежда плотно облегает тело, можно не бояться захвата её врачающимися частями станка и, следовательно, работать более уверенно.

Необходимо помнить, что работа станочника не терпит показного удальства. Токарь всегда должен быть осторожным и предусмотрительным. Всякие рабочие движения в опасных местах нужно производить спокойно и обдуманно. При неосторожности возможны несчастные случаи. У рабочих аккуратных, которые относятся со вниманием к своей работе, несчастных случаев обычно не бывает.

На токарных станках опасные места имеют ограждительные устройства. Однако они приносят пользу лишь тогда, когда находятся в полной исправности. Следовательно, надо постоянно следить за состоянием ограждений, каждый день проверять, правильно ли они действуют.

Безопасной работе учат правила техники безопасности. Каждый токарь, и тем более токарь молодой, начинающий, обязан хорошо знать эти правила и строго их выполнять.

\* \* \*

Итак, учащийся ФЗО, ты приступаешь к учёбе и труду. Через полгода ты придёшь на производство, где вместе со всем заводским коллективом станешь бороться за выполнение Сталинской пятилетки в четыре года. Будь достойным членом этого коллектива!

Продолжай учиться токарному мастерству, непрерывно повышай свою квалификацию. Равняйся на стахановцев — передовых, лучших рабочих завода. Веди с ними дружбу, присматривайся к их методам работы, перенимай их опыт. И тогда быстро сам займешь место в стахановских рядах.

---

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О ТОКАРНОМ ДЕЛЕ**

---

*Глава I*

**УСТРОЙСТВО ТОКАРНЫХ СТАНКОВ**

**§ 1. Основные типы токарных станков**

На машиностроительных заводах токарные станки составляют наиболее многочисленную группу оборудования. В зависимости от их устройства токарные станки можно разделить на несколько типов.

1. *Токарно-винторезные станки*. Предназначены для выполнения всех основных токарных работ, а именно: для цилиндрической обточки деталей, обточки на конус, торцовой обточки, расточки, нарезания резьбы резцами. Станки этого типа, называемые *универсальными*, распространены особенно широко. На них могут работать только токари высокой квалификации.

2. *Токарные станки, не имеющие ходового винта*. Применяются для выполнения всех основных токарных работ, кроме нарезания резьбы резцами.

3. *Тяжелые токарные станки*. Служат для обработки крупных деталей. У этих станков центры расположены высоко над станиной и расстояние между центрами большое.

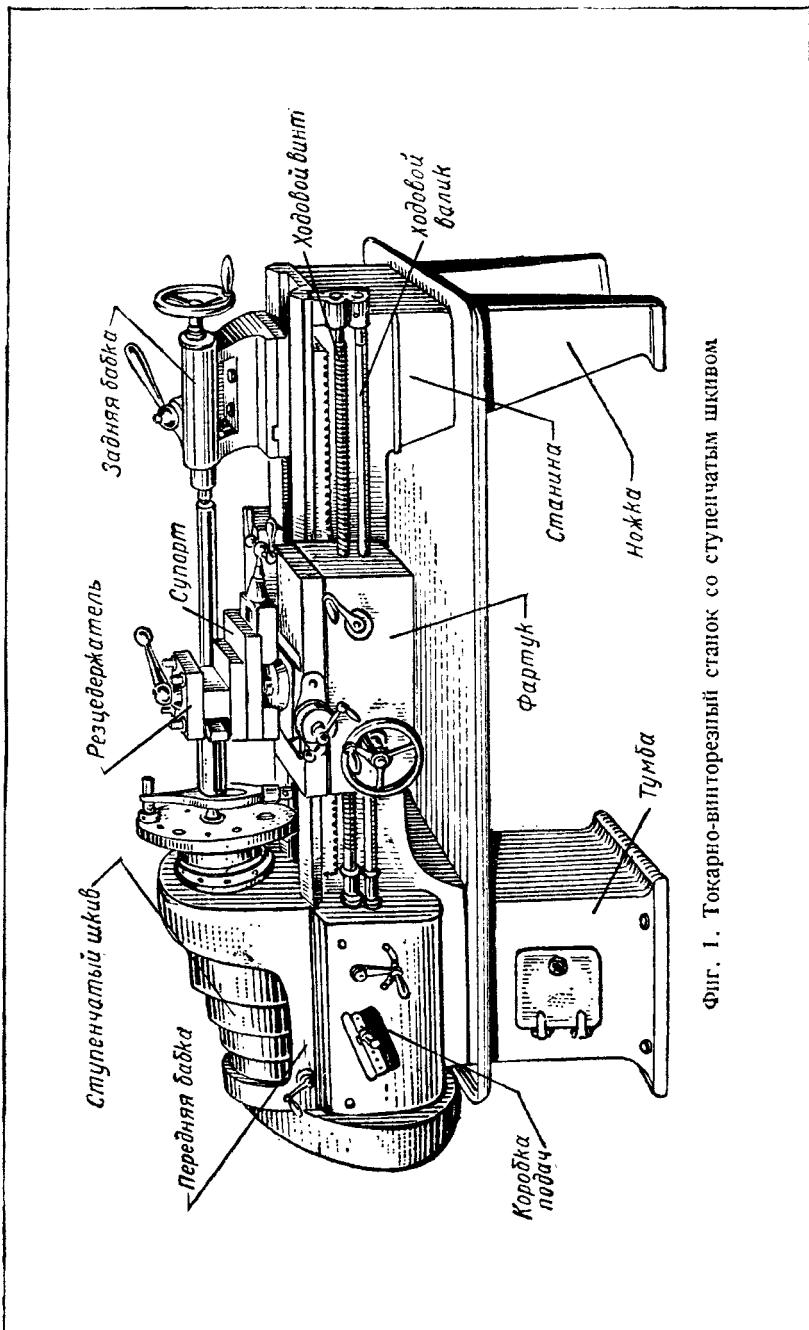
4. *Мелкие токарные станки*. Применяются для обработки мелких деталей.

5. *Токарные станки специального назначения*. На этих станках обрабатывают детали специальной формы, например, коленчатые валы, кулачковые валики и др.

Основными станками токарной группы считаются токарно-винторезные станки, устройство которых мы и рассмотрим.

**§ 2. Устройство простого токарно-винторезного станка**

На фиг. 1 изображён токарно-винторезный станок со ступенчатым шкивом. На нём обрабатываемую деталь устанавливают в центрах, вводя их заострённые концы в отверстия, высверленные на торцах детали. Центров два — левый и правый. Левый центр установлен в шпинделе передней бабки и вращается вместе с ним, правый центр установлен в неподвижном шпинделе задней бабки.



Фиг. 1. Токарно-винторезный станок со ступенчатым шкивом

На шпиндель передней бабки навинчен поводковый патрон — специальное устройство, которое вращает деталь посредством закреплённого на ней хомутика. Для того чтобы можно было сообщить шпинделю необходимое число оборотов в минуту, в корпусе передней бабки имеется специальный механизм. Он состоит из ступенчатого шкива, сидящего на шпинделе. Надевая ремень на ту или другую ступень шкива, тем самым изменяют число оборотов шпинделя. В новейших станках для изменения числа оборотов применяется особый механизм, расположенный в корпусе передней бабки (фиг. 2). Его называют коробкой скосов.

Заднюю бабку можно перемещать вдоль станины и закреплять в разных местах станины в зависимости от длины обрабатываемой детали.

Резец закрепляется в резцодержателе на супорте (фиг. 1). Супорту можно сообщать движение вдоль и поперёк станины. Для этого пользуются механизмами, расположенными в фартуке. Фартук прикреплён к нижней плите суппорта.

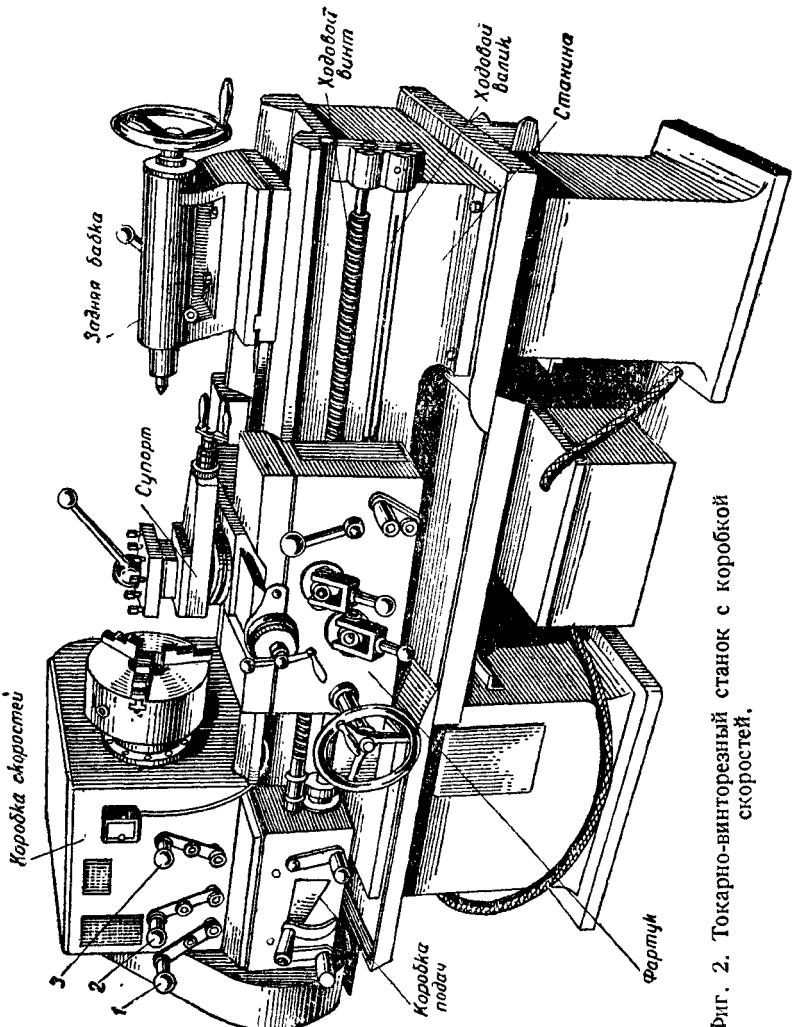
Для изменения скорости движения суппорта служит механизм, заключённый в коробке подач. Он получает движение от вращающегося шпинделя посредством ряда шестерён, закрытых защитным кожухом. Механизм коробки подач приводит во вращение ходовой винт, при помощи которого производится нарезание резьб, и ходовой валик, через который передаётся движение суппорту при других токарных работах.

Для нарезания резьб помимо механизма, расположенного внутри коробки подач, имеется механизм, называемый гитара сменных шестерён. На фиг. 1 и 2 шестерни закрыты кожухом.

### § 3. Станина

*Назначение станины.* Все узлы и механизмы токарного станка крепятся на станине, установленной на тумбах. Станина (фиг. 3) состоит из двух продольных рёбер 1 и 2, соединённых для большей жёсткости поперечными рёбрами 3. На конце 4 станины закрепляется передняя бабка, а на другом конце устанавливается на направляющих задняя бабка. Мы уже знаем, что заднюю бабку можно перемещать по направляющим вдоль станины и закреплять в требуемом положении (см. фиг. 1). По направляющим станины скользит также нижняя плита суппорта, называемая кареткой.

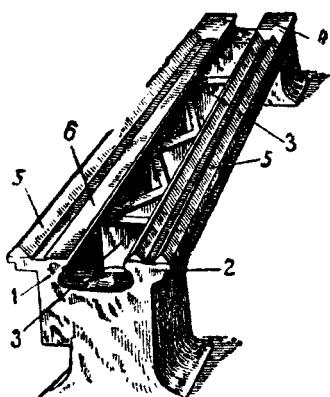
Направляющие станины обычно имеют призматическую форму 5 (фиг. 3); иногда их изготавливают в виде плоской поверхности 6. Они должны быть точно простроганы и пришабрены (или прошлифованы). Кроме того, направляющие должны быть строго параллельны осям центров, так как от этого зависит точность обработки деталей.



Фиг. 2. Токарно-винторезный станок с коробкой скоростей.

*Уход за станиной.* Направляющие станины нужно смазывать каждый день перед началом работы. Их надо очень внимательно оберегать от повреждений. На направляющие нельзя класть обрабатываемых деталей, режущего и измерительного инструмента. Закрепляя на станке крупные детали, необходимо положить на станину деревянную подкладку, чтобы защитить направляющие от повреждений.

По окончании работы нужно удалить с направляющих эмульсию и грязь. Для этого их насухо протирают и затем смазывают тонким слоем масла.



Фиг. 3. Станина токарного станка.

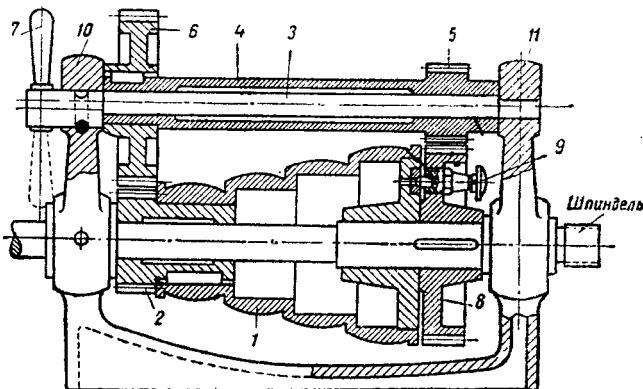
Передняя бабка токарного станка включает в себя шпиндель с его подшипниками и ряд механизмов: для вращения шпинделя и сообщения ему различных оборотов, для изменения направления вращения шпинделя и для установки станка. На конце шпинделя, выступающем из бабки, плотно навинчивают кулачковый или поводковый патрон, посредством которого сообщается вращение обрабатываемой детали. Если деталь обрабатывают в центрах, т. е. с применением поводкового патрона, то для ее установки вставляют в отверстие шпинделя центр.

*Передняя бабка со ступенчатым шкивом.* Такая бабка показана на фиг. 4. В её чугунном корпусе установлены шпиндель и привод к нему. На шпинделе сидит свободно ступенчатый шкив 1; следовательно, этот шкив может вращаться, не приводя в движение шпиндель.

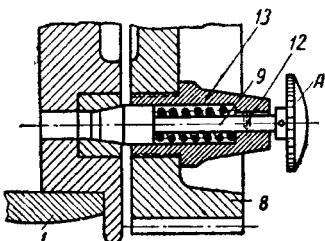
В шкив 1 запрессована слева шестерня 2, которая вращается вместе с ним. Позади шпинделя в особых приливах корпуса передней бабки расположен валик 3, называемый валиком переднего редуктора. Он имеет на концах эксцентрично обточенные шейки, которые входят в подшипники 10 и 11. На валике 3 свободно посажена втулка 4, составляющая одно целое с шестерней 5. На втулке насажена на шпонке шестерня 6. С самим шпинделем жёстко скреплена при помощи шпонки шестерня 8.

Если поворачивать рукояткой 7 валик 3, то вследствие эксцентричности его шеек шестерня 6 будет сцепляться или выходить из зацепления с шестерней 2. Одновременно шестерня 5 будет сцепляться или выходить из зацепления с шестерней 8. Шестерни 2 и 6, 8 и 5 и валик 3 образуют механизм, называемый передним редуктором.

При помощи пружинного штифта <sup>9<sup>1</sup></sup> можно соединять шестерню <sup>8</sup> со ступенчатым шкивом <sup>1</sup>, а также их разъединять. На фиг. 4а показан пружинный штифт в увеличенном масштабе. Чтобы разъединить шестернию <sup>8</sup> и ступенчатый шкив <sup>1</sup>, нужно кнопку <sup>A</sup>, соединенную со штифтом <sup>9</sup>, потянуть к себе и вывести из втулки <sup>13</sup> штифтик <sup>12</sup>; после этого кнопку <sup>A</sup> поворачивают на себя или от себя.



Фиг. 4. Передняя бабка со ступенчатым шкивом и перебором (вид сверху).



Фиг. 4а. Устройство пружинного штифта перебора.

Предположим, что мы включили перебор, т. е. сцепили шестерни <sup>2</sup> и <sup>6</sup>, <sup>8</sup> и <sup>5</sup> (фиг. 4) и разъединили шестернию <sup>8</sup> и ступенчатый шкив <sup>1</sup>. В этом случае шкив <sup>1</sup> при помощи шестерён <sup>2</sup> и <sup>6</sup> начнёт вращать втулку <sup>4</sup>. Вместе с ней будут вращаться шестерни <sup>5</sup> и <sup>8</sup> и заодно шпиндель станка, жёстко скрепленный с шестерней <sup>8</sup>.

Ремень можно перебрасывать со ступени на ступень и этим изменять скорость вращения шпинделя. Число скоростей шпинделя зависит от числа ступеней шкива, который может иметь три, четыре и даже пять ступеней. Если, например, шкив четырехступенчатый, то перебрасыванием ремня со ступени на ступень можно сообщать шпинделю четыре различные скорости вращения.

<sup>1</sup> В токарных станках старых конструкций вместо штифта иногда применяется болт.

Каждую из скоростей по желанию можно уменьшить; это достигается включением перебора.

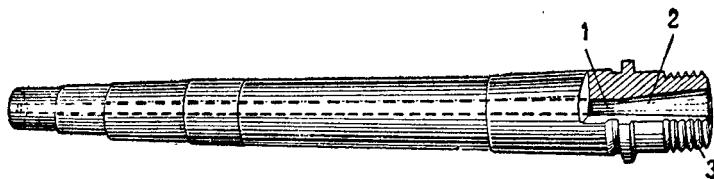
Таким образом, при помощи четырехступенчатого шкива и перебора можно сообщить шпинделю восемь различных скоростей.

Токарно-винторезные станки со ступенчатым шкивом и перебором в последние годы вытесняются более совершенными станками с коробками скоростей (см. фиг. 2). Ступенчатые шкивы создают ряд неудобств. Главное из них состоит в том, что переброска ремня с одной ступени на другую отнимает сравнительно много времени даже у опытных рабочих. Между тем переключение скорости шпинделя рычагами коробки скоростей производится быстро, без затруднений.

*Передняя бабка с коробкой скоростей.* На фиг. 2 показан токарно-винторезный станок, у которого число оборотов шпинделя изменяется не ступенчато-шкивным приводом, а при помощи механизмов, заключенных в коробке скоростей. Эти механизмы состоят из ряда шестерён с различным числом зубьев. Необходимое число оборотов шпинделя получают сцеплением соответствующих шестерён посредством рычагов 1, 2 и 3. Станок приводится в движение от отдельного электромотора.

## § 5. Шпиндель

Шпиндель (фиг. 5) наиболее ответственная часть токарного станка. Он представляет собой вал со сквозным отверстием 1, вращающийся в подшипниках передней бабки. Шпиндель передает вращение обрабатываемой детали при посредстве поводково-



Фиг. 5. Шпиндель токарного станка.

го или кулачкового патрона. Отверстие шпинделя имеет с правого конца коническую форму 2; с этой стороны вставляют в шпиндель передний центр. Ось конической части отверстия должна строго совпадать с осью вращения шпинделя, иначе центр будет бить, и в результате обработанная деталь получит неправильную форму. Сквозное отверстие шпинделя используется для обработки прутков большой длины (их пропускают через это отверстие), а также для выталкивания центра при помощи железного прутка с медным наконечником.

Для навертывания поводкового или кулачкового патрона на правом конце шпинделя нарезана точная резьба 3.