

Обробка на токарних верстатах

Токарні верстати одержали широке застосування після винаходу Андрієм Нартовим (1680 — 1756) механічного супорта.

У 1932 р. було освоєно виробництво токарних верстатів з коробкою швидкостей. Верстат називався ДІП («Догнать и перегнать США»), На заміну ДІПу прийшов верстат 1А62.

В Україні перші верстатобудівні заводи були побудовані в Києві (1935 р., завод верстатів-автоматів) і Харкові.

Застосування токарних верстатів. На токарних верстатах обробляють різні поверхні тіл обертання: циліндричні, конічні й фасонні, як зовнішні, так і внутрішні, а також площини, перпендикулярні до осі обертання заготовки. Крім того, на токарно-гвинторізних верстатах можна нарізувати різцем (мітчиком, плашкою) різьби на циліндричних і конічних поверхнях, а також спіральні канавки на торцевих площинах заготовок.

Головним рухом у токарних верстатах є обертання заготовки, закріпленої в шпинделі; інструмент закріплений у супорті, здійснює прямолінійний, поздовжній або поперечний рух подачі. Залежно від технологічних можливостей, конструктивного компонування, ступеня автоматизації та деяких інших чинників випускаються різні типи токарних верстатів .

Основні типи токарних верстатів. З усіх типів токарних верстатів найчастіше використовують верстати шостої групи, тобто токарно-гвинторізні. Залежно від висоти центрів H над станиною їх поділяють на малі ($H <$

150 мм), середні ($H = 150 \dots 300$ мм) і великі ($H > 300$ мм). Найпоширенішими є середні, типовий представник яких — верстат 16K20 застосовують в індивідуальному і малосерійному виробництві.

Токарно-гвинторізні верстати мають однотипне компонування, яке розглянемо на прикладі моделі 1K62, де зображено основні вузли верстата.

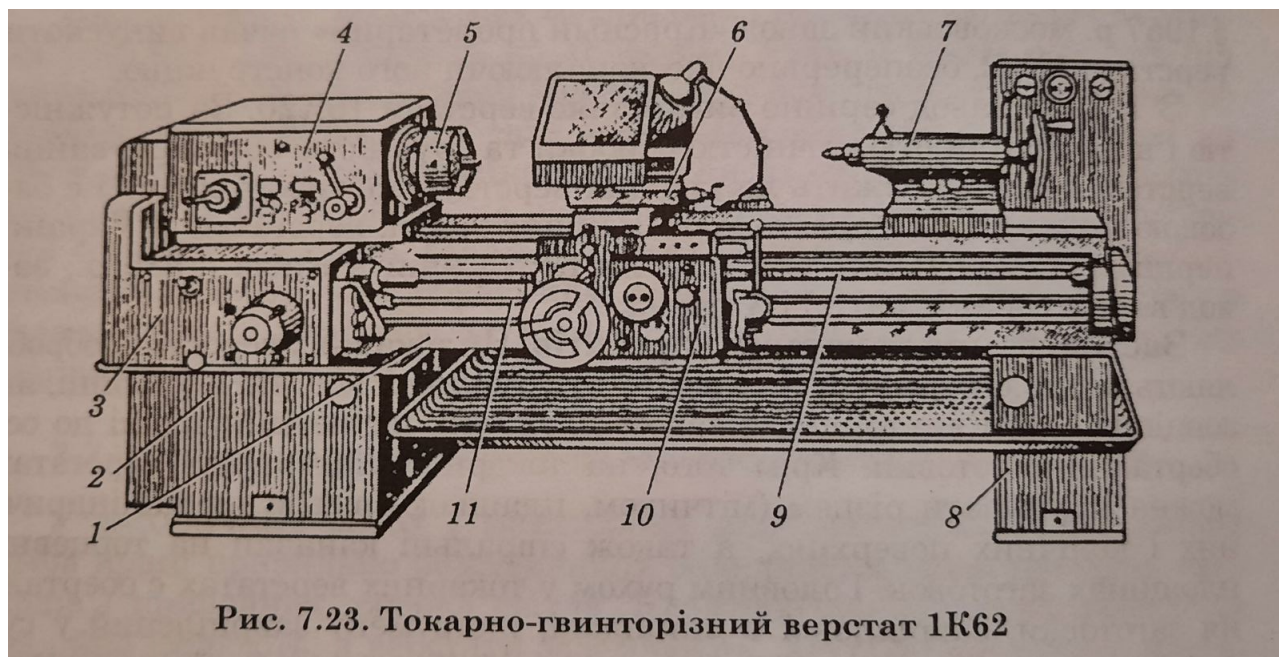


Рис. 7.23. Токарно-гвинторізний верстат 1K62

Станина 1, яку встановлено на передній 2 і задній 8 тумбах, несе на собі всі основні вузли верстата. Зліва на станині розміщено передню бабку 4. В ній знаходиться коробка швидкостей зі шпинделем. На передньому кінці шпинделя закріплено патрон 5. Справа на станині встановлено задню бабку 7. Її можна пересувати вздовж напрямних станини і закріплювати залежно від довжини деталі на потрібній відстані від передньої бабки. Різальний інструмент закріплюють у різцетримачі 6 або в пінолі задньої бабки. Поздовжня і поперечна подача супорта здійснюється за допомогою ходового вала 11, через механізм фартуха 10, а при нарізуванні різьби (метричної,

модульної, п'ітчевої, однозахідної, багатозахідної, правої, лівой) — ходовим гвинтом 9. Подачу супорта встановлюють налагодженням коробки подач 3.

У нижній частині станини є піддон, куди збирається стружка і стікає мастильно-охолодна рідина.

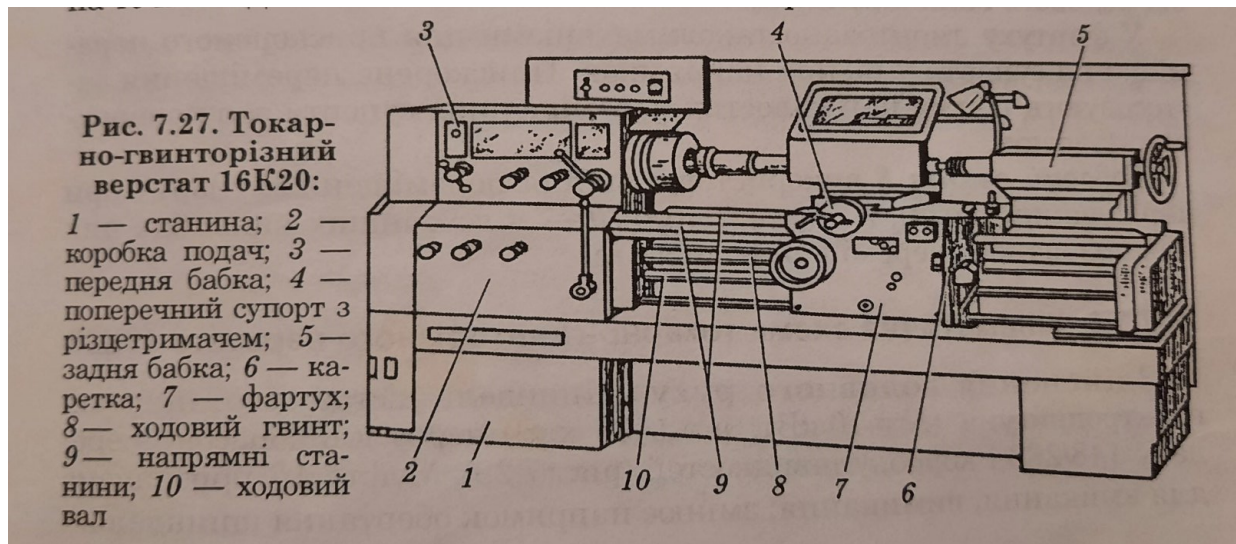
Токарні напівавтомати та автомати дедалі більше застосовуються в машинобудуванні. Напівавтомати — верстати, в яких усі робочі рухи автоматизовані, а вручну виконують тільки пуск і зупинення верстата, встановлення заготовки і зняття деталі. Автоматами називають такі верстати, на яких після їх налагодження всі операції виконуються автоматично, без участі працівника, який лише періодично завантажує заготовки, прутки.

Токарно-гвинторізний верстат 16К20

Призначення основних частин верстата.

Станина 1 призначена для закріплення на ній нерухомих і переміщення по ній рухомих частин верстата. Її виготовляють у вигляді жорсткої чавунної балки коробчастої форми із загартованими шліфованими напрямними, по яких переміщується супорт і задня бабка.

Передня бабка 3 закріплена на лівому боці станини. В її корпусі розміщена коробка швидкостей, механізми якої змінюють частоту обертання шпиндельного вала. Шпиндельний вал призначений для закріплення заготовки і надання їй головного (обертального) руху. Шпиндель має наскрізний поздовжній отвір, крізь який можна пропускати заготовку у вигляді прутка діаметром до 50 мм.



1 -станина; 2 - коробка подач; 3 - передня бабка; 4-поперечний супорт з різцетримачем; 5—задня бабка; 6 - каретка; 7 - фартух; 8- ходовий гвинт; 9- напрямні станини; 10 - ходовий вал

Зовні на передній частині шпинделя є різьба, яка призначена для закріплення кулачкового або повідкового патрона.

Задня бабка 5 розміщена на станині з правого боку і призначена для підтримання за допомогою центра другого кінця довгої заготовки, а також для закріплення в конічному отворі пінолю свердла, зенкера або розвертки при обробці отворів. Задню бабку можна вручну переміщувати вздовж напрямних станини і швидко закріплювати на ній поворотом рукоятки.

Корпус задньої бабки за допомогою двох гвинтів можна зміщувати відносно плити в поперечному напрямку на будь-яку величину в межах ± 15 мм. Таке зміщення проводять при настроюванні верстата на точіння довгих конічних зовнішніх поверхонь.

У корпусі бабки розміщується піноль, у конусний отвір якого вставляють центр або інструмент для обробки

отворів. Піноль із закріпленим інструментом можна переміщувати в поздовжньому напрямку обертанням маховичка, а для механізованої подачі у задній бабці є пристрій зачеплення з супортом.

Коробка подач 2 призначена для одержання потрібної подачі і кроку різьби. Вона розміщена спереду на станині верстата, нижче від передньої бабки. Коробки подач сучасних токарно-гвинторізних верстатів дають змогу одержувати поздовжні й поперечні подачі в широкому діапазоні і зручні в експлуатації.

Супорт 4 призначений для переміщення різця, закріпленого у різцетримачі. Нижня частина супорта, яку називають поздовжніми полозками, або кареткою, переміщується при поздовжній подачі по напрямних станини. Каретка має напрямні, по яких при поперечній подачі рухається поперечна каретка (поперечні полозки). На поперечній каретці встановлений поворотний круг, який дає змогу повертати верхню каретку під будь-яким кутом і закріплювати її в цьому положенні. Поворотний круг має напрямні для переміщення верхньої каретки при обробці конічних поверхонь. На верхній каретці встановлений чотирипозиційний різцетримач.

Фартух 7 прикріплений до нижньої площини поздовжніх полозків супорта. В ньому розміщений механізм, який перетворює обертальний рух, що передається ходовому валу або ходовому гвинту від коробки подач, на поздовжній (поперечний) рух супорта, а також механізми ручної подачі.

При нарізуванні різьби вмикають розсувну гайку і тоді подача здійснюється за допомогою ходового гвинта. Рукоятки вмикання приводу від ходового гвинта і вала зблоковано так, що увімкнути подачу супорта можна тільки тоді, коли розсувна гайка вимкнена, а ввімкнути розсувну гайку можна лише тоді, коли подача супорта від ходового вала вимкнена.

У фартуху змонтовано також механізми для прискореного переміщення супорта у різних напрямках. Прискорене переміщення застосовують тільки при холостих переміщеннях супорта або поперечних полозків.

Ходовий гвинт 8 використовують для переміщення супорта при нарізуванні різьби, а *ходовий вал 10* — у всіх інших випадках для механізованого переміщення супорта.

Здійснення головного руху. Шпиндель дістає обертання від електродвигуна через клинопасову передачу і коробку швидкостей . Муфта М1 призначена для вмикання, вимикання; змінює напрямок обертання шпинделя.

Рух від електродвигуна на шпиндель може передаватися двома кінематичними ланцюгами:

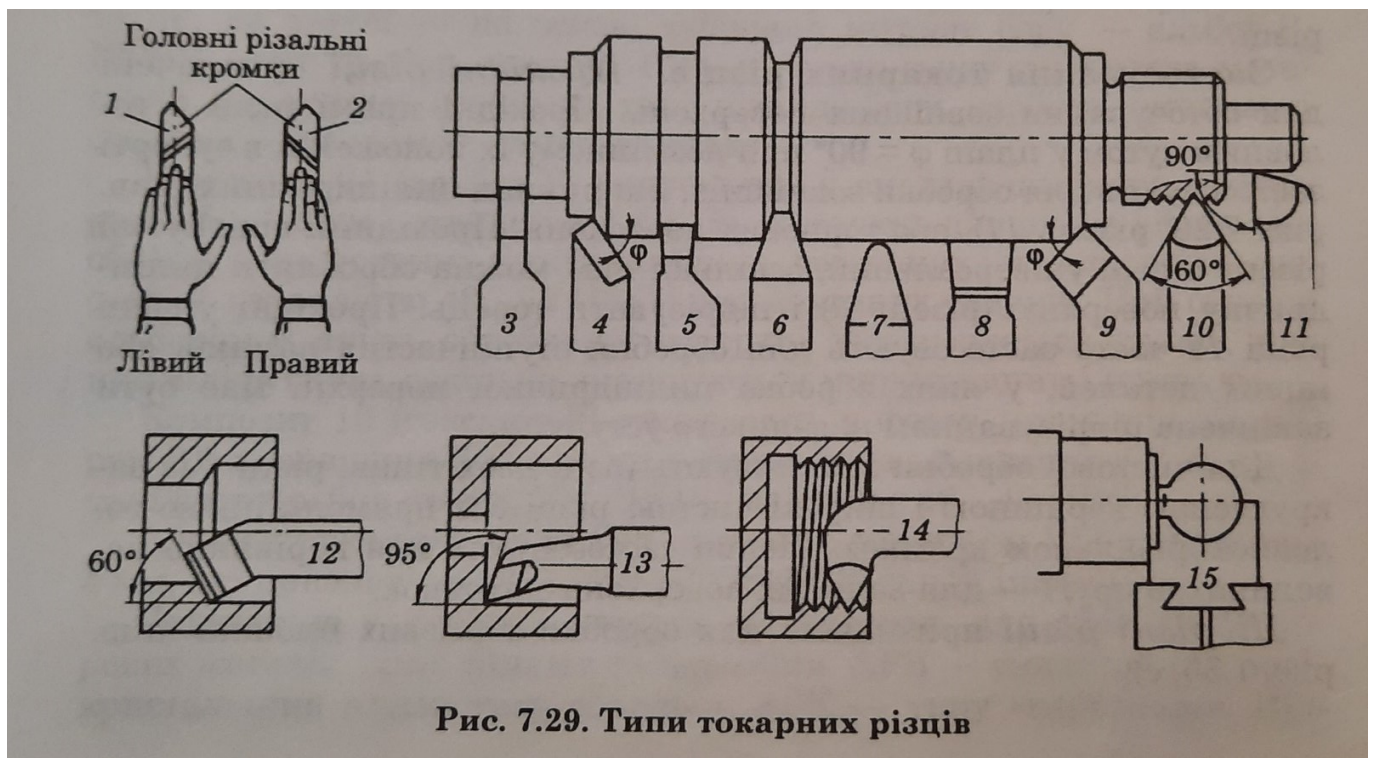
- ◆ коротким (без перебору)
- ◆ довгим (з перебором)

Привід подач складається із ланки збільшення кроку, механізму реверса, гітари змінних коліс, коробки подач і механізму передач фартуха. Розрізняють три види подач супорта: 1 — поздовжня подача при точінні; 2 — поперечна подача при точінні і 3 — поздовжня подача при

нарізуванні різьби. Відповідно до цих трьох подач у верстаті 16K20 є три кінематичні ланцюги подач.

Токарні різці та їх застосування

Класифікація токарних різців. Для обробки заготовок на токарних верстатах застосовують різноманітні різці, які класифікують за такими ознаками.



За розміщенням головної різальної кромки різці поділяють на праві і ліві. Правим називають різець 2 (рис. 7.29), у якого головна різальна кромка міститься з боку великого пальця правої руки, покладеної долонею на різець так, щоб пальці були спрямовані до вершини різця. Під час точіння такими різцями (9 або 11) стружка із заготовки зрізується справа наліво. Лівим називають різець 1, у якого головна різальна кромка міститься з боку великого пальця лівої руки, покладеної на різець так, щоб пальці були спрямовані до вершини різця.

За розміщенням осі головки різця в плані відносно його тіла розрізняють різці прямі *1-8, 10, 11, 15* і відігнуті *9, 12, 13, 14*.

За матеріалом різальної частини розрізняють різці зі швидкорізальної сталі, твердосплавні, мінералокерамічні і алмазні.

За конструкцією різці поділяють на суцільні і складені. Суцільний різець виготовляють з одного шматка інструментальної сталі, а в складеного різальну частину



виконують у вигляді пластини з відповідного матеріалу (рис. 7.30). Пластину з'єднують механічно, зварюванням або паянням з державкою різця, яку виготовляють з

конструкційної вуглецевої сталі (найчастіше сталі 40). Пластинки роблять різної форми залежно від призначення (трикутні, чотирикутні, шестикутні, круглі).

За призначенням (за видом обробки) токарні різці поділяють на прохідні, підрізні, відрізні, розточні, різьбові, фасонні, канавкові.

За характером обробки розрізняють обдирні (чорнові) і чистові різці.

Застосування токарних різців. **Прохідні різці** призначені для обточування зовнішніх поверхонь. (рис. 7.29, різець 11)

Підрізні різці призначені для обробки торцевих площин. (рис. 7.35, е)

Відрізні різці 3 (рис. 7.29) застосовують для розрізування металу.

Розточувальні різці призначені для розточування наскрізних і глухих отворів (різці 12, 13).

Різьбові різці 10 і 14 застосовують для нарізування на заготовках відповідно зовнішніх і внутрішніх різьб.

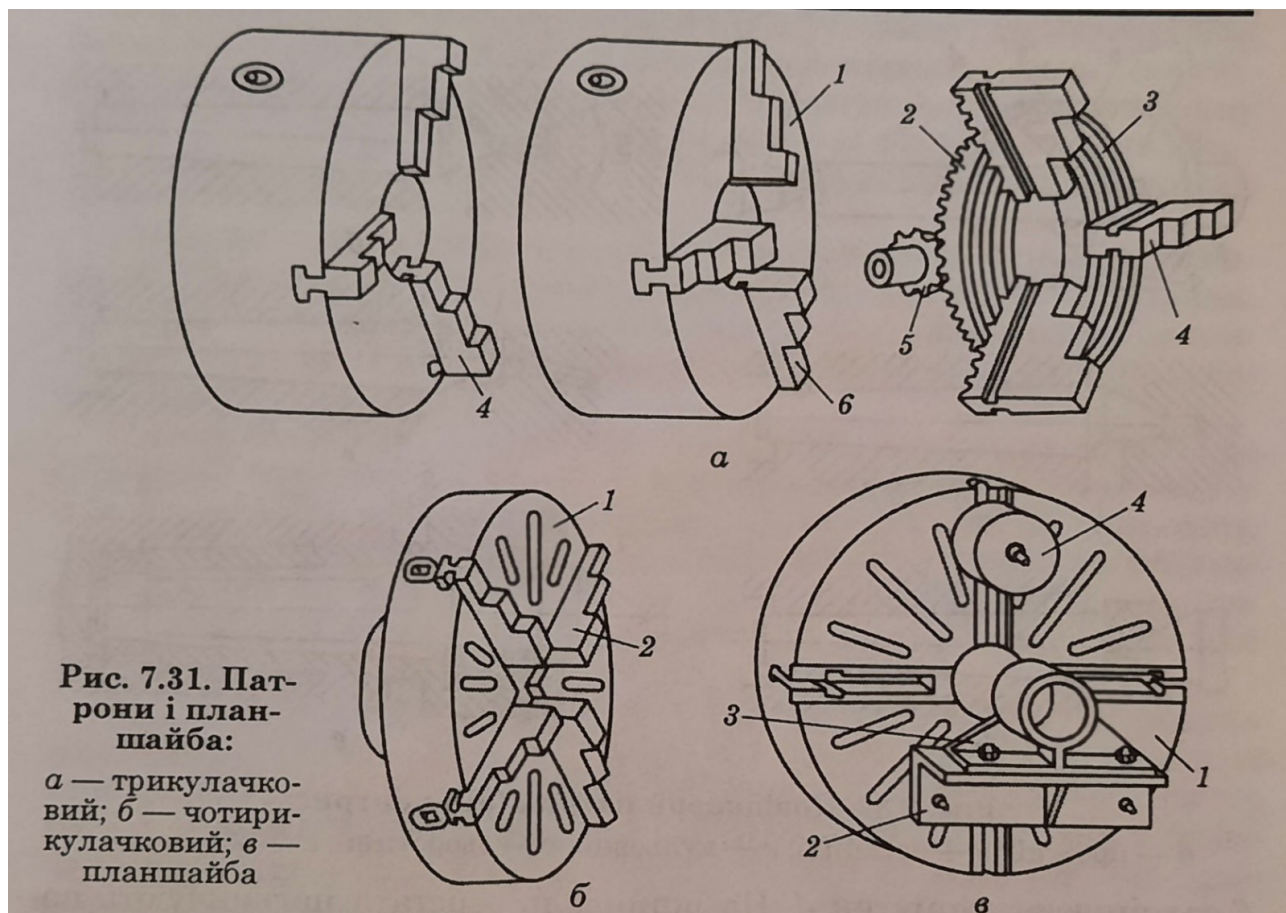
Фасонними різцями 15 обробляють фасонні поверхні.

Канавкові різці застосовують для нарізування канавок різного профілю: прямокутних (різець 5), трапецієподібних (різець 6) та ін.

Пристрої до токарних верстатів

Для закріплення оброблюваних заготовок на токарних верстатах і надання їм обертального руху застосовують різні пристрої. Найчастіше застосовують кулачкові патрони, планшайби, центри, люнети.

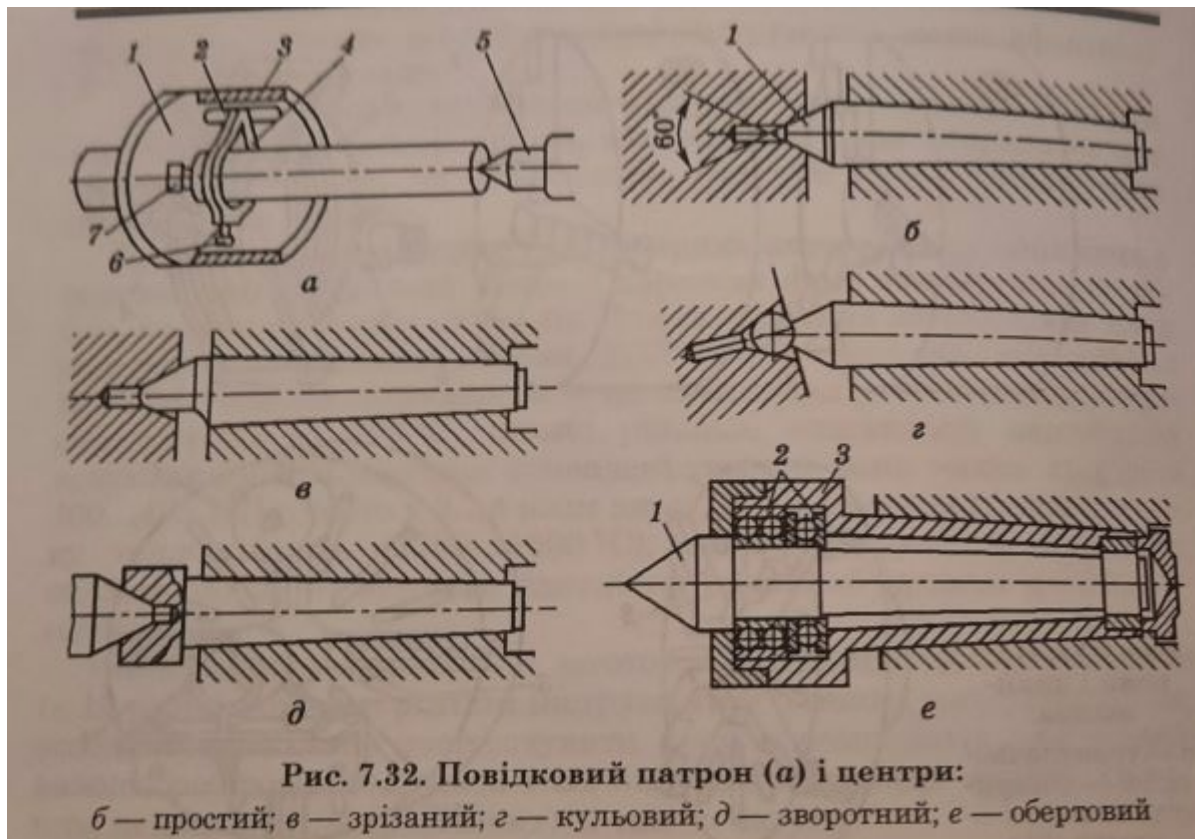
Патрони і планшайби. Найпоширеніші трикулачкові самоцентрувальні патрони (рис. 7.31, а).



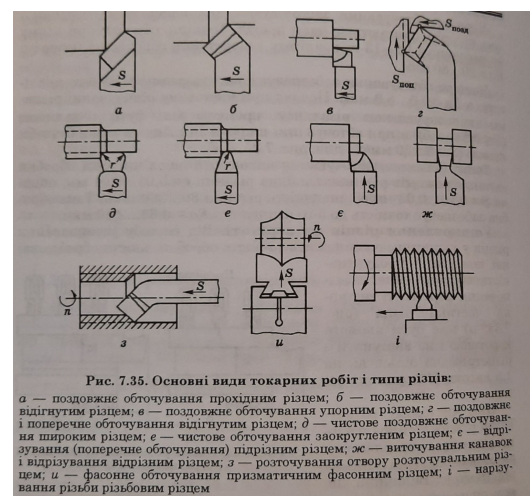
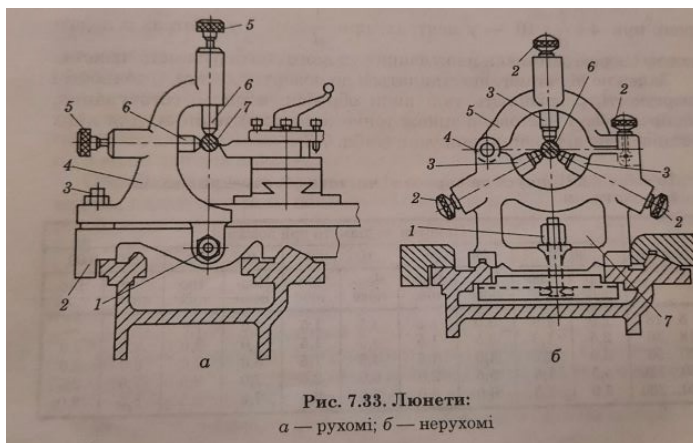
Чотирикулачковий несамоцентрувальний патрон (рис. 7.31, б) складається з масивного корпусу 1 з чотирма радіальними пазами, в кожному з яких встановлено кулачок 2. Кулачки можна переміщувати в радіальному напрямку незалежно один від одного, тому в такому патроні можна закріплювати заготовки будь-якої форми.

Планшайба (рис. 7.31, в) — це масивний диск 1, який нагвинчують на шпиндель верстата. У диску зроблено наскрізні пази, крізь які можна пропустити болти для закріплення заготовок або спеціальних пристроїв.

Центри (див. рис. 7.32) застосовують для закріплення довгих заготовок, наприклад валів. Залежно від виконання роботи застосовують різноманітні центри: **прості, зрізані, кульові, обертові**.



Люнети — це додаткові опори, які застосовуються для зменшення прогинання довгих заготовок від власної ваги і сили різання. Довгими заготовками називаються такі, в яких відношення довжини заготовки до її діаметра становить більше ніж 12. Люнети бувають рухомі й нерухомі.(рис 7.33)



Основні роботи, які виконують на токарних верстатах

Обробка циліндричних поверхонь. Циліндричні поверхні обробляють при поздовжньому переміщенні супорта або різцевих полозків. Пристрої для закріплення заготовок вибирають залежно від їх форми і розмірів.

Обробку площин, прорізування канавок і відрізування проводять, надаючи різцям поперечної подачі. Площини обробляють прохідними відігнутими або підрізними різцями. (рис. 7.35, є, ж)

Обробка отворів. Свердління, зенкерування і розвертання отворів виконують відповідними інструментами, які встановлюють в пінолі задньої бабки або закріплюють у різцетримачі (рис. 7.35, в).

Обробку конічних поверхонь виконують одним з таких методів: широким різцем; поворотом верхньої частини супорта; зміщенням задньої бабки; за допомогою копіювальної лінійки.

Обточування фасонних поверхонь деталей завдовжки 30...40 мм виконують з поперечною подачею фасонними різцями.

Нарізування різьби на токарно-гвинторізних верстатах виконують мітчиками, плашками, різьбовими різцями та гребінками.