

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи
"Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями токарно-
гвинторізного верстата та налагодження його на виконання операції"
з дисципліни "Обладнання, оснащення та інструмент" для студентів
спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями токарно-гвинторізного верстата та налагодження його на виконання операції" з дисципліни "Обладнання ,оснащення та інструмент" для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання/ Укл: Д.В.Павленко,О.В.Алексєєнко. -Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. –22с.

Укладачі :Д.В.Павленко,проф. к.т.н. проф.. каф ТАД.
О.В.Алексєєнко ст..викл.

Рецензент: В.В.Луньов , професор, д.т.н

Відповідальний за випуск: В.Г.Іванов, доцент, д.т.н

Затверджено
на засіданні кафедри
«Машини і технологія
ливарного виробництва»
Протокол № 1
від «18» серпня 2020р.

Рекомендовано до видання
НМК Інженерно-фізичного
факультету
Протокол № 1
від «08» вересня 2020р.

МЕТА РОБОТИ

Ознайомитись із призначенням і конструкцією токарно-гвинторізного верстата: головними елементами, що складають технологічну систему ВПД, та забезпечують виконання процесу обробки; органами керування верстатом у ручному та машинному режимах при виконанні допоміжних і технологічних переходів; технологічними можливостями його та умовами використання у виробничому процесі. Ознайомитись зі способами установки деталей на верстаті: базуванням, закріпленням та передачею крутного моменту; із видами пристроїв для установки та допоміжним інструментом. Ознайомитись з металорізальними та контрольним інструментом, що використовують при токарній обробці. Придбати навички налагодження токарного верстата на виконання технологічної операції. Ознайомитись із складовими режиму обробки, методами їх, призначення та забезпечення при налагодженні верстата. Придбання навички розрахунку основного (машинного) часу.

- поворотній частині, яку можна встановлювати під кутом до лінії центрів верстата.

2 ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ

2.1 Токарно-гвинторізний верстат моделі 16K20.

2.2 Пристрій - патрон 3^x кулачковий самоцентруючий з ручним затиском.

2.3 Центри: обертовий і жорсткий.

2.4 Різці: прохідні, підрізні, розточні, відрізні, канавочні, фасочні.

2.5 Свердла спіральні.

2.6 Заготовка - зразок.

2.7 Вимірювальний інструмент: штангенциркуль, мікрометр, індикаторний пристрій.

4 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

3.1. Ознайомитись з вимогами техніки безпеки при роботі на металорізальних верстатах.

3.2. Виконати принципову схему та скласти перелік головних елементів конструкції токарно-гвинторізного верстата, що забезпечують його роботу і входять до складу технологічної системи ВПД.

3.3. Ознайомитись з призначенням верстата, його технічними характеристиками (додаток В). Визначити технологічні можливості та доцільність використання у штучному й серійному виробництві.

3.4. Ознайомитись з видами рухів при токарній обробці, що забезпечують робочий процес та заданий режим.

3.4.1. Обертанням (прямим і зворотнім) шпинделя.

3.4.2. Переміщенням повздовжнього та поперечного супортів.

3.4.3. Поворотом різцевих полозів.

3.4.4. Переміщенням різцевих полозків.

3.4.5. Переміщенням задньої бабки, або тільки пінолі.

3.5. Ознайомитись з органами керування верстатом (рис І). 5.1. Умикання в загальну електричну мережу.

3.5.1. Вмикання і вимикання обертання шпинделя.

3.5.2. Перемикання шпинделя на зворотнє обертання.

3.5.3. Ручним переміщенням повздовжнього й поперечного супортів та різцевих полозів.

3.5.4. Вмикання і вимикання машинної подачі повздовжнього й поперечного супортів.

3.5.5. Установлення необхідної частоти обертання шпинделя.

3.5.6. Установлення заданої подачі повздовжнього та поперечного супортів.

3.5.7. Установлення режиму нарізання різі.

3.5.8. Вмикання і вимикання подачі в зону різання мастильної охолоджуючої рідини.

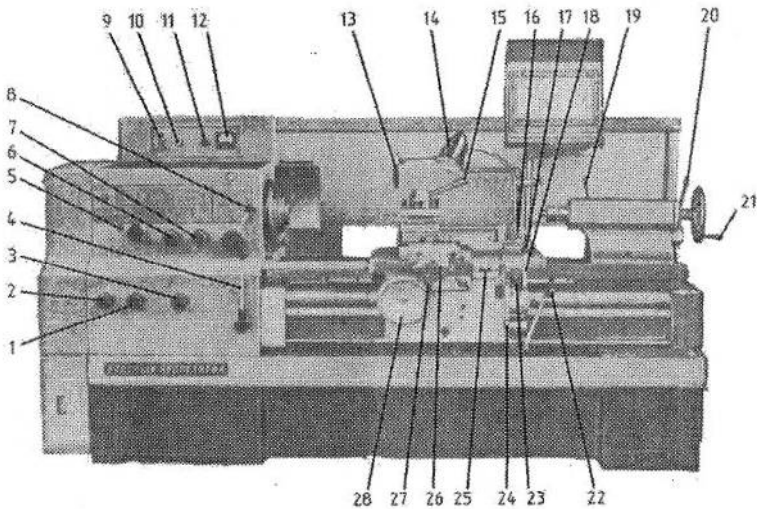
3.6. Ознайомитись з пристроями для установки й закріплення заготовки - зразка:

3.6.1. 3-х кулачковими самоцентруючим патроном;

3.6.2. 2-х кулачковими самоцентруючим патроном.

3.6.5 Ознайомитись та скласти перелік металорізального інструменту, що використовується при обробці на токарно-гвинторізних верстатах: різцями, свердлами, зенкерами.

3.7. Розробити технологічний маршрут обробки, спрямований на отримання деталі у відповідності з технічними вимогами (рис. 5.1).



1 - рукоятка установки виду робіт (подачі або типу різі для нарізання); 2 - рукоятка установки величини подачі або кроку різі; 3 - рукоятка установки величини подачі і кроку різі і відключення механізму коробки подач; 4 - рукоятка керування фрикційною муфтою головного привода; 5 - рукоятка установки числа оборотів шпинделя; 6 - рукоятка установки нормального та збільшеного кроку різі й положення при розподілі; 7 - рукоятка установки правої або лівої різі; 8 - рукоятка установки ряду чисел оборотів шпинделя; 9 - вступний автоматичний вимикач; 10 - сигнальна лампа; 11 - вимикач електронасоса подачі охолоджуючої рідини; 12 - показчик навантаження верстата; 13 - регульоване сопло подачі охолоджуючої рідини; 14 - лампа місцевого освітлення; 15 - рукоятка повороту і закріплення різцевої голівки; 16 - рукоятка ручного переміщення різцевих салазок супорта; 17 - кнопка включення електродвигуна привода швидких ходів каретки і поперечних салазок супорта; 18 - рукоятка керування механічними переміщеннями каретки і поперечних салазок супорта; 19 - рукоятка затиску пінолі задньої бабки; 20 - рукоятка кріплення задньої бабки до станини; 21 - маховик переміщення пінолі задньої бабки; 22 - рукоятка керування фрикційною муфтою головного привода; 23 - рукоятка включення і вимикання гайки ходового гвинта; 24 - запобіжна муфта; 25 - кнопкова станція включення і вимикання електродвигуна головного привода; 26 - рукоятка ручного переміщення поперечних салазок супорта; 27 - рукоятка включення і вимикання рейкової шестірни; 28 - маховик ручного переміщення каретки

Рисунок 3.1.- Органи керування токарно-гвинторізного верстата 16K20:

3.8. Вказати види різців за їх призначенням і головні характеристики: розміри, кути в плані, матеріал ріжучої частини.

3.9. Виконати розрахунки режимів механічної обробки заготовки за переходами.

3.10. Налагодити верстат на виконання технологічної операції.

3.11. Проточити вказані поверхні заготовки на задані розміри.

3.12. Скласти звіт.

4 ТЕХНІЧНА І ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕРСТАТА

Універсальні верстати призначені для виконання різноманітних операцій: обробки зовнішніх і внутрішніх циліндричних, конічних, фасонних й торцевих поверхонь; нарізання зовнішніх і внутрішніх різьблень; відрізки, свердління, зенкування й розгортання отворів. На спеціалізованих верстатах виконують більш вузьке коло операцій, наприклад, обточування гладких і східчастих валів, прокатних валків, осей колісних пар залізничного транспорту, різного роду муфт, труб і т.п. Універсальні верстати підрозділяються на токарно-гвинторізні і токарні. Токарські верстати призначені для виконання всіх токарських операцій, за винятком нарізування різьблення різцями. Призначення токарно-гвинторізного верстата мод. 16K20 — зовнішнє і внутрішнє точіння, нарізування правої й лівої метричної, дюймової, модульної і питчевої різей, одно- та багатозаходних різей з нормальним і збільшеним кроком тощо. Верстат застосовується в одиничному й дрібносерійному виробництві.

Загальний вид верстата та перелік органів керування наведено на рис.3.1. Детальні технічні характеристики верстата наведено у додатку А.

5 ПІДГОТОВКА ВИХІДНИХ ДАНИХ

Налагодити токарно-гвинторізний верстат до виконання технологічної операції за ескізом представленим на рис. 5.1.

5.1. Заготовка - попередньо оброблений прокат: матеріал, твердість, границя міцності.

5.2. Деталь: точність і шорсткість оброблених поверхонь (додаток Д).

5.3. Ріжучий інструмент: тип, стандарт, матеріал та геометрія ріжучої частини (додатки А, Е, Ж).

5.4. Вимірювальний інструмент: тип, стандарт (додаток Е [3])

5.5. Пристрій для кріплення деталі: тип, стандарт.

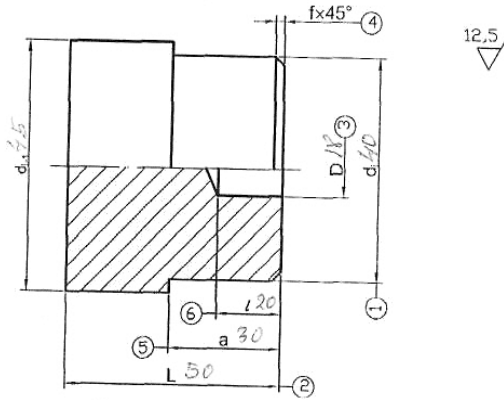


Рисунок 5.1.- Ескіз обробленої деталі

6 ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ОПЕРАЦІЇ

2. 6.1. Визначити режими різання при точінні торцьової поверхні

6.1.1. Глибину різання встановити із залежності

$$t = L_{i-1} - L_i = a \cdot m, \text{ мм}$$

де L_{i-1} , L - відповідно довжина деталі до і після виконання переходу, мм; a - переміщення повздовжнього супорта на одну поділку при обертанні лімба, мм; m - кількість поділок, необхідних для забезпечення заданої глибини різання, починаючи від дотику вершини різця до попередньо обробленої поверхні.

6.1.2. Визначити розрахункову подачу S_p поперечного супорту, в залежності від умов обробки і вимог щодо якості обробленої

поверхні. Прийняти найближчу меншу подачу S , виходячи з технологічних можливостей верстата (додаток Б).

6.1.3. Визначити розрахункову швидкість різання V_p в залежності від глибини різання, подачі, матеріалу і геометрії ріжучої частини інструменту.

6.1.4. Розрахувати частоту обертання шпинделя за формулою

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_p}{\pi \cdot d_{i-1}}$$

де d_{i-1} - діаметр заготовки, мм.

6.1.5. Визначити дійсну частоту обертання шпинделя n (додаток Б), виходячи з технологічних можливостей верстата ($n < n_p$).

6.1.6. Визначити найбільшу швидкість різання

$$V_{\max} = \frac{\pi \cdot d_{i-1} \cdot n}{1000}, \text{ м/хв}$$

6.1.7. Визначити довжину робочого ходу

$$L_{p.x.} = \frac{d_{i-1}}{2} + y, \text{ мм}$$

де y - довжина врізання інструменту', мм.

6.1.8. Розрахувати основний час на виконання переходу

$$T_0^I = i \frac{L_{p.x.}}{S \cdot n}, \text{ хв.}$$

де i - кількість проходів.

6.2. Визначити режими різання при точінні зовнішньої циліндричної поверхні 1.

6.2.1 Глибину різання в мм, як

$$t = \frac{d_{i-1} - d_i}{2} = m \cdot a, \text{ мм}$$

де d_{i-1} та d_i - величини діаметрів до та після виконання переходу, мм.

6.2.2 Визначити подачу поздовжнього супорта за вказівками п. 6.1.2.

6.2.3 Визначити довжину робочого ходу

$$L_{p.x.} = a + y, \text{ мм}$$

де a - довжина оброблюваної циліндричної поверхні, мм;

y - довжина врізання інструменту², мм.

6.2.4 Виконати розрахунок основного часу (T_0'') за методикою п. 6.1.8.

6.3. Визначити режими центрування вістового отвору 3.

6.3.1. Визначити глибину різання

$$t = \frac{D_\phi}{2}, \text{ мм}$$

6.3.2. Визначити подачу пінолі за вказівками п. 6.1.2. При відсутності механізації пересування пінолі подачу здійснювати вручну,

6.3.3 Визначити розрахункові і фактичні кількість обертів за хвилину шпинделя (n_p, n) і швидкість різання (V_p, V) дотримуючись вимог пп. 1.3-1.6. В якості розрахункового діаметра слід приймати діаметр центрувального свердла D_ϕ .

6.3.4. Визначити довжину робочого ходу

$$P_{p.x.} = b + y, \text{ мм}$$

де b - глибина центрування (у першому наближенні можна прийняти $b = 2 D_\phi$ мм;

y - довжина врізання інструменту³, мм.

6.3.5. Виконати розрахунок основного часу (T_0''') за методикою п. 6.1.8.

6.4. Визначити режими обробки вісьового отвору 3.

6.4.1. Визначити глибину різання

$$t = \frac{D}{2}, \text{ мм}$$

де D — діаметр свердла, мм.

¹В даному випадку перебіг відсутній, оскільки підрізання торця здійснюється до вісі обертання деталі.

²У цьому випадку перебіг також відсутній, оскільки здійснюється обробка східчастої поверхні.
де D_ϕ - діаметр свердла для центрування, мм.

6.4.2. Визначити подачу пінолі за вказівками п. 1.2. При відсутності механізації пересування пінолі подачу здійснювати вручну.

6.4.3. Визначити розрахункові і фактичні кількість обертів за хвилину шпинделя (n , n_p) і швидкість різання (V_p , V) дотримуючись вимог пп. 1.3-1.6. В якості розрахункового діаметру слід приймати діаметр свердла (D).

6.4.4. Визначити довжину робочого ходу

$$L_{p.x.} = a + y, \text{ мм}$$

де a - глибина отвору, мм; y - довжина врізання інструменту⁴ мм.

6.4.5. Виконати розрахунок основного часу (T_0^{IV}) за методикою п. 6.1.8.

6.5. Визначити режими різання при обробці фаски 4.

6.5.1. Частоту обертання шпинделя прийняти за даними п.2.3.

6.5.2. Подачу поперечного супорта здійснювати вручну.

6.5.3. Визначити довжину робочого ходу

$$L_{p.x.} = \int + y, \text{ мм}$$

де $\int$ - розмір фаски, мм; y - довжина врізання інструменту, мм.

6.5.4. Розрахувати основний час на виконання переходу (T_0^{V}) за методикою п.6.1.8.

6.6. Розрахувати загальний основний час на виконання операції

$$T_0 = T_0^I + T_0^{II} + T_0^{III} + T_0^{IV} + T_0^V, \text{ хв}$$

³У цьому випадку перебіг відсутній, оскільки здійснюється обробка глухого отвору.

⁴У цьому випадку перебіг відсутній, оскільки здійснюється обробка глухого отвору.

7 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ

- 7.1. Установити різці у різцетримач.
- 7.2. Встановити свердло у піноль задньої бабки.
- 7.3. Встановити заготовку - зразок у 3-х кулачковий патрон.
- 7.4. Перевірити радіальне биття, на відстані 10 мм від торця за допомогою індикаторного пристрою. Забезпечити його значення не більше 0,05 мм шляхом перезакріплення заготовки.
- 7.5. Встановлюючи необхідні складові режиму, обробити послідовно:
 - торцюву поверхню, дотримуючись розміру 2;
 - зовнішню циліндричну поверхню, дотримуючись розмірів 1 і 5
 - зацентрувати отвір |3|;
 - просвердлити отвір у розміри 6 і 3;
 - зняти фаску, дотримуючись розміру 4.
- 7.6. Вимкнути обертання шпинделя. Після повної його зупинки, зняти заготовку.
- 7.7. Виконати вимірювання виконавчих розмірів і порівняти дані з вимогами креслення. За необхідністю виконати додаткову обробку поверхонь, виконавчі розміри яких не відповідають вимогам креслення.
- 7.8. Вимкнути верстат із загальної електромережі.
- 7.9. Оформити карту ескізів і операційну карту.

8 ЗМІСТ ЗВІТУ

Роботу виконати та оформити відповідно до вказівок на зшитих аркушах формату А4 або окремо в зошиті.

8.1. Звіт повинен мати титульний аркуш на якому вказати: Міністерство освіти й науки; найменування ВУЗу та кафедри; найменування (тему) лабораторної роботи; номер академічної групи та прізвище студента з ініціалами; прізвище та посада керівника лабораторних занять; рік виконання роботи.

8.2. Найменування та мета лабораторної роботи.

8.3. Об'єкт вивчення: верстат - його назва й модель; принципова схема технологічної системи ВПД; найменування головних елементів конструкції.

8.4. Призначення токарної обробки при виготовленні деталей ГТД. Її економічна точність і шорсткість,

8.5. Технологічні можливості токарно-гвинторізного верстата та доцільність використання його у серійному виробництві.

8.6. Металорізальний інструмент для токарних верстатів: його види призначення, матеріал, геометрію, нормативні документи.

8.7. Ескіз заготовки й схему наладки на виконання технологічного переходу.

8.8. Складові режиму обробки: їх призначення, розрахунок та забезпечення при обробці.

8.9. Таблиця із зазначенням пристосувань для контролю виконаних розмірів деталі.

8.10. Карта ескізів і операційна карта.

9 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

9.1. Токарно-гвинторізні верстати: їх призначення; група у технологічній класифікації.

9.2. Технологічні можливості токарно-гвинторізних верстатів.

9.3. Фактори, що визначають доцільність використання їх у серійному й дослідному виробництві ГТД.

9.4. Економічна точність і шорсткість токарної обробки.

9.5. Металорізальний інструмент, що використовується при обробці на токарно-гвинторізних верстатах.

9.6. Класифікація різців у залежності від призначення - виду поверхні, що оброблюється.

9.7. Основні елементи конструкції верстата та їх призначення.

9.8. Складові режиму обробки при точінні.

9.9. Як визначити частоту обертання шпинделя при заданій швидкості різання.

9.10. Види мастильної охолоджуючої рідини, що застосовується при точінні.

9.11. Вимоги до установки різців у різцетримачі.

9.12. Як визначити машинний час при токарній обробці.

10 ВКАЗІВКИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

До роботи на верстаті допускаються особи, що ознайомились з принципом його роботи, керуванням основними органами та пройшли інструктаж із техніки безпеки.

10.1. Верстат повинен мати заземлення, яке ретельно перевіряється у встановленій термін.

10.2. На підлозі біля верстата не повинно бути розлитих мастил та мастильної охолоджуючої рідини.

10.3.Повинні бути в наявності гумові килимки або дерев'яні трапики.

10.4.Робоче місце необхідно звільнити від зайвих предметів (пристроїв, інструменту, заготовок) не потрібних при виконанні роботи.

10.5.Вмикати верстаті в електричну мережу можна тільки після ознайомлення з ним, відповідно до лабораторної роботи, за дозволом викладача або лаборанта, що супроводжує її виконання.

10.6.Установку заготовки - зразка у патрон та знімати її необхідно при вимкненому верстаті.

10.7. Забороняється руками вилучати стружку із зони різання та зупиняти обертання шпинделя після вимикання верстата.

10.8. Вимірювання оброблених поверхонь дозволяється тільки після повної зупинки обертання шпинделя.

10.9.Перед початком обробки заготовки - зразка перевірити надійність його закріплення.

10.10.Після закінчення роботи верстат необхідно вимкнути із загальної електромережі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Фираго В.П. Основы проектирования технологических процессов и приспособлений. Методы обработки поверхностей. / В.П. Фираго.- М., Машиностроение, 1973. 468 с.

2. Технология технического контроля в машиностроении: Справочник / Под общ. ред. В.Н.Чупырина. - М.: Издательство стандартов, 1990.-400 с.

3. Справочник технолога - машиностроителя т.т. I и II./ под редакцией А.Г.Косиловой и Р.М.Мещерякова.- М., Машиностроение, 1985.- 656с.

Додаток А
Таблиця А.1 - Рекомендовані марки твердого сплаву при обробці на верстатах токарного типу

Характер обробки	Сталей				Сплавів				Чавунів	
	вуглецевих	легованих	нержавіючих	високоміцних і жароміцних	титанових	жароміцних	тугоплавких	кольорових	сірих при HB<240	ковких, відбілених, високоміцних при HB>240
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Точіння чистове	TM1 TH20 T30K4	TM1 TH20 KHT-16 T30K4 BK60M	BK60M BK6M T15K6	BK60M BK6M T15K6	BK60M BK6M	BK60M BK6M	BK3M BK60M BK6M	TM3 TH20 KHT16 BK6M BK4 TT8K6	B3 BK3M BK3	B3 ; BK3M BK3 BK60M
Точіння напівчистове	TM3 TH20 KHT-16 T15K6	TM3 TH20 KHT-16 T15K6 T14K8	BK6M BK4 TT10K8Б	BK6M T15K6 TT10K8Б	BK60M BK6M BK4 BK100M	BK6M BK6 TT10K8Б	BK6M BK4 BK6	TH20 KHT-16 BK6M	B3 BK6M BK6	BK6M TT8K6
1 Точіння чорнове	T14K8 TT10K8Б	T14K8 T5K10 TT10K8Б	BK6M BK8 BK100M TT10K8Б	BK8 BK100M T5K12 TT7K12	BK6 BK8 BK100M	BK4 BK6 BK8 BK100M	BK8 BK100M	BK6 BK8	BK4 BK6	BK6 BK100M
Точіння чорнове важке (обдирка)	T5K10 T5K12 TT7K12	T5K10 T5K12 TT7K12	BK8 BK150M T5K12 TT7K12	BK8 BK100M BK150M T5K12 TT7K12	BK8	BK8 BK100M BK150M TT7K12	BK8 BK100M BK150M	BK6 BK8	BK6 BK8	BK8 BK100M

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Відрі- зання і прорі- зання канавки	T15K6 T5K10	T15K6 T14K8	BK6M BK8	BK6M BK4 BK8	BK4 BK8	BK6M BK6 BK100M BK8	BK60M BK100M BK8	BK3M BK3 BK60M	BK4 BK6M BK6	BK3 BK6M
Нарі- зання різі	T15K6	T15K6 T14K8	BK3 BK6M BK8	BK60M BK8 BK100M	BK60M BK6M BK8	BK60M BK6M BK8	BK60M BK8	BK3 BK60M BK6M BK6	BK3 BK60M BK6M	BK3M BK60M BK6M

Додаток Б

Панель налагодження токарно-гвинторізного верстата 16K20

° Wm/O		°		°/min		A				B				C				D				°/min		°														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27												
																																						
12.5 - 1600		0.5		0.75		1		1.25		1.5		1.75		2		2.5		3		3.5		4		5														
200 - 630		1		1.25		1.5		1.75		2		2.5		3		3.5		4		5		6		7														
50 - 160		4		5		6		7		8		10		12		14		16		20		24		28														
12.5 - 40		16		20		24		28		32		40		48		56		64		80		96		112														
12.5 - 1600		32		40		48		56		64		72		80		90		100		110		120		130														
200 - 630		16		20		24		28		32		36		40		45		50		55		60		65														
50 - 160		4		5		6		7		8		10		12		14		16		18		20		22														
12.5 - 40		1		1.25		1.5		1.75		2		2.5		3		3.5		4		4.5		5		5.5														

°/min		°		°/min		°					
1	2	3	4	5	6	7	8				
											
1:32		1:8		1:2		1:2.5					
12.5		50		200		500					
16		63		250		630					
20		80		315		800					
25		100		400		1000					
31.5		125		500		1250					
40		160		630		1600					

Додаток В

Таблиця В.1-Технічні характеристики токарно-гвинторізних верстатів

№ п/п	Технічні характеристики	16K20
<i>Основні розміри</i>		
1	Найбільший діаметр заготовки над станиною, мм	400
2	Відстань між центрами, мм	710-1000
3	Найбільший розмір заготовки над супортом, мм	220
4	Найбільша довжина обточки, мм	645-1335
5	Найбільший діаметр заготовки - прутка, мм	48
<i>Шпиндель</i>		
6	Кількість ступіней чисел обертів	24
7	Границі чисел обертів за хвилину: -пряме обертання; -зворотнє.	12,5...2000 19...2420
8	Конус Морзе шпинделя	№6
9	Діаметр отвору шпинделя, мм	50
10	Гальмування шпинделя	має
11	Кількість різців у різцетримачі	4
12	Найбільший переріз різця, мм	25x25
13	Висота від опорної поверхні різця до лінії центрів, мм	25
14	Найбільша відстань від осі центрів до кромки різцетримача, мм	230
15	Найбільше переміщення, мм: - повздовжнє - поперечне	640-1330 250
16	Переміщення на одну поділку лімба, мм - повздовжнє - поперечне	0,1;1,0 0,05
<i>Різцеві положки</i>		
17	Найбільший кут повороту, град.	±60
18	Поворот на одну поділку лекала, град.	1,0
19	Найбільше переміщення, мм	140
20	Переміщення на одну поділку, мм	0,05
<i>Коробка подач</i>		
21	Кількість ступіней подач: - повздовжніх - поперечних	48 48
22	Границі подач на один оберт шпинделя, мм/об - повздовжніх - поперечних	0,075-4,46 0,075-2,23

Продовження таблиці В.1

23	Кількість нарізаємих різей: - метричних - дюймових	49 20
24	Границі кроків нарізаємих різей: - метричних, мм - дюймових, на один дюйм	1-192 2-24
<i>Задня бабка</i>		
25	Конус Морзе пінолі	№5
26	Найбільше висування пінолі, мм	200
27	Поперечне зміщення, мм - уперед - назад	15 15
<i>Привід - електродвигун:</i>		
28	- головного руху: Потужність, КВт - частота обертання, об/хв	10 1450
29	- насоса охолодження: Потужність, КВт - продуктивність насоса - л/хв	0,125 22
<i>Пристрої</i>		
30	Діаметр повідкового диску, мм	240
31	Діаметр самоцентруючого патрона, мм	240
32	Діаметр заготовки у рухомому моменті, мм - найбільший - найменший:	80 20
33	Діаметр заготовки у нерухомому моменті, мм - найбільший - найменший	130 20

Додаток Д

Таблиця В.1 – Середньоекономічна точність та якість циліндричних поверхонь при обробці на токарних верстатах

Вид обробки	Ra, мкм	h, мкм	IT	Технологічні допуски (мкм) при номінальних діаметрах поверхонь, мм											
				3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120	120-180	180-250	250-315	315-400	400-500
Зовнішні поверхні (обточування)															
Чорнове	50-6,3	120-60	14	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550
			13	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
			12	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
Напівчистове	25-1,6	50-20	13	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
			12	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	830
			11	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
Чистове	6,3-0,4	30-20	10	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250
			9	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
			8	18	22	27	33	39	46	57	63	72	81	89	97
Тонке	1,6-0,2	10-5	9	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
			8	18	22	27	33	39	46	57	63	72	81	89	97
			7	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
			6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
Внутрішні поверхні (розточування)															
Чорнове	25-1,6	50-20	13	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
			12	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
			11	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
Чистове	6,3-1,6	25-10	10	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250
			9	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
			8	18	22	27	33	39	46	57	63	72	81	89	97
Тонке	3,2-0,4	10-5	7	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
			6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
			5	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27

Примітки: Ra – параметр шорсткості обробленої поверхні. h – глибина дефектного поверхневого шару. IT – квалітет допуску розміру.

Додаток Е

Елементи деталей, що оброблюються на токарних верстатах і інструмент, який при цьому застосовують

Елементи деталей	Ескіз ріжучого інструменту	Елементи деталей	Ескіз ріжучого інструменту	Елементи деталей	Ескіз ріжучого інструменту
	1		10		19
	2		11		20
	3		12		21
	4		13		22
	5		14		23
	6		15		24
	7		16		25
	8		17		26
	9		18		

Продовження додатку Е

Назви інструментів відповідно до номеру ескізу: 1 - свердло центровочне (ГОСТ 14952-75); 2 - свердло спіральне (ГОСТ 10903-77); 3 - різець прохідний (ГОСТ 21151-75); 4 - різець прохідний упорний (ГОСТ 21151-75); 5 - різець копіювальний /контурний/ (ГОСТ 20872-80); 6 - різець відрізний (ГОСТ 18884-73); 7 - різець для проточки канавок під клиноподібні ремені (МН 602-64); 8 - різець канав очний (К01-4112-000); 9 - різець для кутових канавок (ТУ 2-035-588-77); 10 — різець розточний для торцевих виточок (МН 618-64); 11 - різець різьбовий (спеціальний); 12, 13, 14, 15, 16 - різець розточний (К02-567-000, ГОСТ 20874-75, МН 619-64, К01-4209-000); 17 - різець розточний з мікрорегулюванням головки (спеціальний); 18 - різець розточний для великих отворів (спеціальний); 19 - розвертка машинна (ГОСТ 1672-80, ГОСТ 11175-80); 20 - розвертка машинна насадна (ГОСТ 1672-80, ГОСТ 11175-80); 21 - різець для внутрішніх канавок (ТУ 2-035-558-77); 22 - різець для внутрішніх кутових канавок (ТУ 2-035-558-77); 23, 24 - різець для внутрішніх різьб (ГОСТ 18885-73, ТУ 2-035-276-71); 25, 26 - різець для розточки канавок під сальникові кільця (МН 17-64).

Таблиця Е.1 - Зразок карти ріжучого інструменту

№ переходу	Назва інструмента	Матеріал ріжучої частини	Ескіз заточування	Назва нормативного документа
1	2	3	4	5

Таблиця Е.2 - Зразок карти вимірювального інструмента

№ розміру, що контролюється	Номинал розміру, мм	Допуск, мм	Найменування вимірювального інструмента	Похибка вимірювання, мм	Назва нормативного документа
1	2	3	4	5	6

Додаток Ж

Таблиця Ж.1 – Форми заточки різців із пластинами із твердого сплаву

№ п/п	Форма заточки		Рекомендації до застосування
	Передня поверхня	Ескіз	
1	2	3	4
5	Плоска з додатнім переднім кутом		Обробка сірого чавуну, бронзи та інших крихких матеріалів
2	а) Плоска з від'ємною фаскою		Обробка ковкого чавуну, сталі та сталевого лиття з $\sigma_B \leq 800$ МПа, а також з $\sigma_B > 800$ МПа при недостатньо жорсткій системі ВПД
	б) теж, але з напаяним стружколомом		Теж стосовно сталі і сталевого лиття, але при необхідності подрібнення стружки
3	а) Криволінійна з від'ємною фаскою		Обробка сталі з $\sigma_B \leq 800$ МПа при необхідності подрібнення стружки

1	2	3	4
4	б) Плошка з малорозмірною лункою і $\gamma=0^\circ$ в) теж, але $\gamma=-5^\circ$		Обробка сталі і сталєвого литва при $\sigma_b \leq 600$ МПа Обробка сталі і сталєвого литва при $\sigma_b = 600 \dots 800$ МПа
5	Плошка з від'ємним переднім кутом		Чорнова обробка сталей і сталєвого литва з $\sigma_b > 800$ МПа, забрудненого неметалевими вкрапленнями. Робота з ударами в умовах жорсткої системи ВПІД
6	Криволінійна з від'ємною фаскою		Обробка нержавіючих сталей з $\sigma_b \leq 850$ МПа
7	Криволінійна з від'ємною фаскою		Обробка матеріалів з $\sigma_b = 700 \dots 1000$ МПа