

## Правила та прийоми обпилювання поверхонь заготовок

1. Який спосіб обробки металу називається обпилюванням?
2. У яких випадках застосовують обпилювання металу?
3. Які бувають види насічок для утворення зубів напилків?
4. З якого матеріалу виготовляють напилки?
5. На які групи поділяють напилки за призначенням?
6. Що таке надфілі і для чого вони служать?
7. Як побудована універсальна шліфувальна головка?
8. Якими інструментами контролюють якість обпилювання?

## Прийоми рубання і різання металів

1. Що називається рубанням металу?
2. Яка фізична сутність рубання?
3. Які інструменти застосовують при рубанні металів?
4. Якими ручними і механізованими інструментами виконується різання металу?
5. У чому сутність операції розрізування металу гострогубцями і ножицями?
6. Які різновидності ручних ножиць?
7. Що таке електричні ножиці?
8. Яка будова ручної ножівки?
9. Для чого розводять зуби ножівкового полотна?
10. Як побудований і діє труборіз?

## Техніка виконання випрямлення та гнуття металів

1. Що називається випрямленням металу?
2. У чому сутність випрямлення?
3. Які бувають види випрямлення?
4. Що таке правильна плита?
5. Які інструменти застосовують при випрямленні металів?
6. У чому сутність гнуття металів?
7. Щ треба врахувати, визначаючи довжину заготовки при гнутті?

## Прийоми та послідовність розмітки заготовки

1. Що таке розмічання?
2. Для чого розмічають заготовки?
3. Які розрізняють види розмічання і в яких випадках їх застосовують?
4. Які інструменти використовують при розмічанні заготовок?
5. Що таке рисувалка і для чого вона служить?
5. Які бувають кернери?
7. Як побудований розмічальний циркуль?
8. Для чого служить рейсмус?
9. Які обладнання і пристрої застосовують при розмічанні?

### Література

Є. М. Муравйов “Слюсарна справа”;

В. С. Старичков “Слесарное дело”;

Г. А. Прейс “Технологія металів і конструкція матеріалів”;

М. І. Маєвський

В. М. Маєвський “Практично лабораторні роботи з технології металів”

**Виписка з навчального плану**

Спеціальність *220201001*

*„Експлуатація та ремонт машин і обладнання  
агропромислового виробництва”*

Назва практики

**„Матеріалознавство і технологія конструкційних  
матеріалів”**

Розділ практики

Слюсарна справа

Курс другий

III семестр – 30 годин

IV семестр – 30годин

Міністерство освіти і науки України  
Новоушицький коледж Подільського державного  
аграрно–технічного університету

**Навчально – методичний  
комплекс  
навчальної практики**

**“Матеріалознавство і ТКМ”**

**Розділ “слюсарна справа”**

## **Прийоми та послідовність розмітки заготовок**

### **Зміст роботи**

#### **Вступний інструктаж**

#### **Самостійна робота**

*Лінійне розмічання.* Для фасонного прокату. Заготовок для виробу дроту, прутка, штабної сталі.

*Площинне розмічання.* Застосовується при обробці деталей, що виготовляються з листового металу.

*Просторове розмічання.* Особливість його полягає в тому, розмічається не тільки окремі поверхні заготовки, а й під різними кутами одна до одної.

### **Заключний інструктаж**

Студент повинен знати:

Правила техніки безпеки. Застосування лінійного, площинного, просторового розмічання. Інструмент який використовується при розмічанні.

Студент повинен вміти:

Користуватися: рисуwalkами, кернерами, розмічальним циркулем, рейсмусом, обладнаннями і пристроями, які використовуються при розмічанні.

## **Техніка виконання випрямлення та гнуття металу**

### **Зміст роботи**

#### **Вступний інструктаж**

#### **Самостійна робота**

Випрямлення штаби на ребро, випрямлення штаби на скручений згин, випрямлення металу крутого перерізу, випрямлення листового металу, випрямлення валів. Ручне гнуття, гнуття тонкого листового металу.

### **Заключний інструктаж**

Студент повинен знати:

Правила техніки безпеки. Сутність випрямлення, види випрямлення. Інструмент який застосовується при випрямленні і сутність гнуття металу.

Студент повинен вміти:

Випрямляти штабний метал, метал крутого і листового перерізу, вали і заготовки великого діаметру. Ручне гнуття, гнуття тонкого листового металу.

## **Прийоми рубання і різання металу**

### **Зміст роботи**

#### **Вступний інструктаж**

#### **Самостійна робота**

Рубання металу в лещатах, розрубання металу на площинні, вирубування вузьких пазів і канавок (крейцмесером). Різання металу ножицями прямими, кривими, пальцевими, стільцевими важільними, різання металу ножівкою.

#### **Заключний інструктаж**

Студент повинен знати:

Правила техніки безпеки. Застосування слюсарного зубила, крейцмесера, ножиць, та ножівки по металу.

Студент повинен вміти:

Рубати метал в лещатах, на площинні, вирубувати крейцмеселем. Різати метал ножицями та ножівкою по металу.

## **Правила та прийоми обпилювання поверхні заготовок**

### **Зміст роботи**

#### **Вступний інструктаж**

#### **Самостійна робота**

Обпилювати заготовки відповідно металу потрібно напилками, універсальними шліфувальними машинками. Напилки можуть бути з насічками одинарними (простими), подвійними (перехресними), рашпільними (точковими), дуговими.

#### **Заклучний інструктаж**

Студент повинен знати:

Правила техніки безпеки. Застосування напилків відповідно насічок останньої обробки виробів.

Студент повинен вміти:

Обпилювати заготовки в лещатах.

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №1

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №1 Прийоми та послідовність розмітки заготовок  
 Час 90 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Ознайомити студентів з прийомами та послідовністю розмітки заготовок .
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між пред-метні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники Плакати, набір розмітного та вимірювального інструменту.

Б. Роздатковий матеріал Паспорт робочого місця, інструкційна карта

В. Технічні засоби навчання Набір робочих інструментів по даному виду робіт.

Г. Навчальні місця навчально – виробнича майстерня.

Д. Література основна  
 Онищенко В.І. «Технологія металів та конструкційних матеріалів».

Е. Література додаткова  
 Майський В.М. «Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів»

Міністерство освіти і науки України  
Новоушицький коледж Подільського державного  
аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №2

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №2 Техніка виконання випрямлення та гнуття металів

Час 6 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми випрямлення і гнуття металу і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між предметні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, роботи виробництва.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники Плакати, стенди.

Б. Роздатковий матеріал Паспорт робочого місця, інструкційна карта

В. Технічні засоби навчання Набір робочих інструментів по даному виду робіт.

Г. Навчальні місця навчально – виробнича майстерня.

Д. Література основна

Крупницький Е.І. "Слюсарна справа", Онищенко В.І. "Технологія металів та конструкційних матеріалів".

Е. Література додаткова

Майський В.М. "Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів", Є.М. Муравйов "Слюсарна справа"



Міністерство освіти і науки України  
Новошицький коледж Подільського державного  
аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №3

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №3 Прийоми рубання та різання металів

Час 60 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми рубання і різання металу і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між пред-метні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота в виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники Плакати, стенди.

Б. Роздатковий матеріал Паспорт робочого місця, інструкційна карта

В. Технічні засоби навчання набір робочих інструментів по даному виду робіт.

Г. Навчальні місця навчально – виробнича майстерня.

Д. Література основна  
Круницький Е.І. “Слюсарна справа”, Онищенко В.І. “Технологія металів та конструкційних матеріалів”.

Е. Література додаткова  
Майський В.М. “Лабораторно – практичні роботи з технології металів конструкційних матеріалів”, Є.М. Муравйов “Слюсарна справа”

### Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження внесені до проведення занять
1	2	3	4	5
3.	<b>Організаційний момент</b>			
	1.Перевірка наявності студентів	3		
	2.Перевірка готовності до заняття			
	3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів			
	4.Оформлення запису в журналі			
2.	<b>Вступний інструктаж</b>	10		
	2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття			
	2.2.Інструктаж на робочому місці.			
	2.3.Розписування в журналі з Т.Б			
	2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях			
	2.5. Видача матеріалів та інструментів.			
3.	<b>Актуалізація опорних знань студентів</b>	4		
	3.1.Що таке рубання металу ?			
	3.2.Що таке різання металу?			
4.	<b>Проведення практичної роботи</b>			
	4.1.Досконале знання, якість виконання рубання та різання металу.	50		
	4.2.Підвищення продуктивності праці і збереження особистого здоров'я			
	4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при рубанні та різанню (зубило з вузькою різальною кромкою – крейцмейселем, ручний або механізований інструмент: гострогубці, ручні і електричні ножиці, ручні і пневматичні ножівки, труборізи).			
5.	<b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>			
	Виконання тренувальної вправи з рубання та різання металу			
6.	<b>Заклучна частина заняття</b>	20		
	1.Активність навчальної групи.			
	2.Робота окремих студентів.			
	3.Відповіді на запитання студентів.	2		
	<b>Домашні завдання</b>			
	1. Онищенко В.І. стор.139-145			
	2.Зробити рубання та різання металу.	1		

Картку склав майстер практичного навчання Якубовський Ю.І.

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №4

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №4 Правила та прийоми обпилювання заготовок

Час 50 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми обпилювання заготовок і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між предметні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники	Плакати, стенди.
Б. Роздатковий матеріал	Паспорт робочого місця, інструкційна карта
В. Технічні засоби навчання	Набір робочих інструментів по даному виду робіт.
Г. Навчальні місця	навчально – виробнича майстерня.
Д. Література основна	Крупицький Е.І. "Слюсарна справа", Онищенко В.І. "Технологія металів та конструкційних матеріалів".
Е. Література додаткова	Майський В.М. "Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів", Є.М. Муравйов "Слюсарна справа"

## Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження висесені до проведення занять
1	2	3	4	5
4.	<p style="text-align: center;"><b>Організаційний момент</b></p> <p>1.Перевірка наявності студентів                  2.Перевірка готовності до заняття                  3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів                  4.Оформлення запису в журналі</p> <p>2. <b>Вступний інструктаж</b>                  2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття                  2.2.Інструктаж на робочому місці.                  2.3.Розписування в журналі з Т.Б                  2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях                  2.5. Видача матеріалів та інструментів.</p> <p>3. <b>Актуалізація опорних знань студентів</b>                  3.1.Що таке обпилювання?                  3.2.Де можуть використовувати обпилювання?                  3.3.Яка послідовність обпилювання заготовок?                  3.4.Який інструмент для обпилювання ви знаєте?</p> <p>4. <b>Проведення практичної роботи</b>                  4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при обпилюванні заготовок.                  4.2.Якість виконання обпилювання різних заготовок деталей                  4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при обпилюванні (лещата, набір напилків).</p> <p>5. <b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>                  Виконування тренувальної вправи з обпилювання металу</p> <p>6. <b>Заклучна частина заняття</b>                  1.Активність навчальної групи.                  2.Робота окремих студентів.                  3.Відповіді на запитання студентів.</p> <p><b>Домашнє завдання</b>                  1. Онищенко В.І. стор.139-145                  2.Зробити обпилювання металу.</p>	<p>10-15</p> <p>5-10</p> <p>30-35</p> <p>45-50</p> <p>20</p>		

Картку склав майстер практичного навчання Якубовський Ю.І.

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №5

дисципліна *Механічна навчальна практика*

тема заняття №5 Застосування та прийоми шабрування і притирання поверхонь

Час 60 хвилин

вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми шабрування і притирання поверхонь і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Матеріальні засоби	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

1. Наочні посібники Плакати, стенди.

2. Роздатковий матеріал Паспорт робочого місця, інструкційна карта

3. Технічні засоби навчання Набір робочих інструментів по даному виду робіт.

4. Навчальні місця навчально – виробнича майстерня.

5. Література основна  
 Крупицький Е.І. "Слюсарна справа", Онищенко В.І. "Технологія металів та конструкторських матеріалів".

6. Література додаткова  
 Майський В.М. "Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкторських матеріалів", Є.М. Муравйов "Слюсарна справа"

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №6

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №6 Техніка свердління та обробка отворів

Час \_\_\_\_\_ хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми свердління та обробки отворів і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Міжпредметні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники Плакати, стенди.

Б. Роздатковий матеріал Паспорт робочого місця, інструкційна карта

В. Технічні засоби навчання Набір робочих інструментів по даному виду робіт.

Г. Навчальні місця навчально – виробнича майстерня.

Д. Література основна

Крупницький Е.І. “Слюсарна справа”, Онищенко В.І. “Технологія металів та конструкційних матеріалів”.

Е. Література додаткова

Майський В.М. “Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів”, Є.М. Муравйов “Слюсарна справа”

## Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження, висесені до проведення занять
1	2	3	4	5
6.	<b>Організаційний момент</b>			
	1.Перевірка наявності студентів	3		
	2.Перевірка готовності до заняття			
	3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів			
	4.Оформлення запису в журналі			
2.	<b>Вступний інструктаж</b>	10		
	2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття			
	2.2.Інструктаж на робочому місці.			
	2.3.Розписування в журналі з Т.Б			
	2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях			
	2.5. Видача матеріалів та інструментів.			
3.	<b>Актуалізація опорних знань студентів</b>	4		
	3.1.Що таке свердління?			
	3.2.Як виконують свердління?			
	3.4.Який інструмент використовують при обробці отворів?	50		
4.	<b>Проведення практичної роботи</b>			
	4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при виконанні даних робіт.			
	4.2.Якість виконання обробки отворів.			
	4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при свердлінні ( верстат свердлувальний настільний НС – 12А, набір свердлів, свердлильний верстат 24.125, патрон свердлильний, штангель – циркуль, кернер, слюсарний інструмент).			
	<b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>			
	Виконання тренувальної вправи з виконання та оброблення отворів	20		
5.	<b>Заклучна частина заняття</b>			
	1.Активність навчальної групи.			
	2.Робота окремих студентів.	2		
6.	3.Відповіді на запитання студентів.			
	<b>Домашнє завдання</b>			
	1. Онищенко В.І. стор.139-145	1		
	2.Зробити та обробити отвори.			

Картку склав майстер практичного навчання Якубовський Ю.І.

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №7

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №7 Класифікація різьб та правила їх нарізування

Час 60 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми нарізання різьб і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між пред-метні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники	Плакати, стенди.
Б. Роздатковий матеріал	Паспорт робочого місця, інструкційна карта
В. Технічні засоби навчання	Набір робочих інструментів по даному виду робіт.
Г. Навчальні місця	навчально – виробнича майстерня.
Д. Література основна	Крупницький Е.І. “Слюсарна справа”, Онищенко В.І. “Технологія металів та конструкційних матеріалів”.
Е. Література додаткова	Майський В.М. “Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів”, Є.М. Муравйов “Слюсарна справа”



## Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження внесені до проведення занять
1	2	3	4	5
7.	<b>Організаційний момент</b>			
	1.Перевірка наявності студентів	3		
	2.Перевірка готовності до заняття			
	3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів			
	4.Оформлення запису в журналі			
2.	<b>Вступний інструктаж</b>	10		
	2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття			
	2.2.Інструктаж на робочому місці.			
	2.3.Розписування в журналі з Т.Б			
	2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях			
	2.5. Видача матеріалів та інструментів.			
3.	<b>Актуалізація опорних знань студентів</b>	4		
	3.1.Що таке нарізання різьби?			
	3.2.Який інструмент використовують при нарізанні різьб?			
	<b>Проведення практичної роботи</b>	50		
4.	4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при виконанні даних робіт.			
	4.2.Якість виконання нарізання різьби.			
	4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при нарізанні різьб ( набір метчиків, плашок, штангель – циркуль).			
	<b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>			
	Виконання тренувальної вправи з нарізання різьб			
	<b>Заключна частина заняття</b>			
	1.Активність навчальної групи.			
	2.Робота окремих студентів.	20		
	3.Відповіді на запитання студентів.			
5.	<b>Домашнє завдання</b>			
	1. Онищенко В.І. стор.139-145	2		
	2.Нарізати різьби.			
6.		1		

Картку склав майстер практичного навчання **Якубовський Ю.І.**

Міністерство освіти і науки України  
Новоушицький коледж Подільського державного  
аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №8

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття №8 Техніка виконання нероз'ємних з'єднань

Час 60 хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми нероз'ємних з'єднань і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між пред-метні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники	Плакати, стенди.
Б. Роздатковий матеріал	Паспорт робочого місця, інструкційна карта
В. Технічні засоби навчання	Набір робочих інструментів по даному виду робіт.
Г. Навчальні місця	навчально – виробнича майстерня.
Д. Література основна	Крупницький Е.І. "Слюсарна справа", Онищенко В.І. "Технологія металів та конструкційних матеріалів".

Е. Література додаткова

Майський В.М. "Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів", Є.М. Муравйов "Слюсарна справа"

### Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження внесені до проведення занять
1	2	3	4	5
8.	<b>Організаційний момент</b>			
	1.Перевірка наявності студентів	3		
	2.Перевірка готовності до заняття			
	3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів			
	4.Оформлення запису в журналі			
2.	<b>Вступний інструктаж</b>	10		
	2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття			
	2.2.Інструктаж на робочому місці.			
	2.3.Розписування в журналі з Т.Б			
	2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях			
	2.5. Видача матеріалів та інструментів.			
3.	<b>Актуалізація опорних знань студентів</b>	4		
	3.1.Що таке з'єднання деталей?			
	3.2.Які види застосовують при з'єднанні?			
	3.2.Який інструмент використовують при з'єднанні?			
	<b>Проведення практичної роботи</b>	50		
4.	4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при виконанні даних робіт.			
	4.2.Якість виконання з'єднування деталей.			
	4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при з'єднанні ( молоток, заклепки, пробій).			
	<b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>			
	Виконання тренувальної вправи з з'єднання деталей.			
	<b>Заключна частина заняття</b>			
	1.Активність навчальної групи.			
	2.Робота окремих студентів.			
	3.Відповіді на запитання студентів.			
	<b>Домашнє завдання</b>	20		
5.	1. Онищенко В.І. стор.139-145			
	2.З'єднати деталі.			
6.		2		
		1		

Міністерство освіти і науки України  
 Новоушицький коледж Подільського державного  
 аграрно-технічного університету

Навчально методична картка (план) занять №9

Дисципліна *Механічна навчальна практика*

Тема заняття № Виконання нероз'ємних з'єднань

Час          хвилин

Вид заняття (тип уроку) Практичний

Група	Дата
Д12	
М12	

Мета заняття	<b>Навчальна</b> Вивчити основні прийоми нероз'ємних з'єднань і набути практичних навичок
	<b>Виховна</b> Побудити студентів до пізнавальної, практичної та наукової діяльності

Між предметні зв'язки	<b>Забезпечуючі</b> Матеріалознавство і стандартизація
	<b>Забезпечувані</b> Виробничі технологічна та переддипломна практика, робота на виробництві.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ. Шифр карточки

А. Наочні посібники	Плакати, стенди.
Б. Роздатковий матеріал	Паспорт робочого місця, інструкційна карта
В. Технічні засоби навчання	Набір робочих інструментів по даному виду робіт.
Г. Навчальні місця	навчально – виробнича майстерня.
Д. Література основна	Крупницький Е.І. “Слюсарна справа”, Онищенко В.І. “Технологія металів та конструкційних матеріалів”.
Е. Література додаткова	Майський В.М. “Лабораторно – практичні роботи з технології металів та конструкційних матеріалів”, Є.М. Муравйов “Слюсарна справа”

### Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження внесені до проведення занять
1	2	3	4	5
1	<p style="text-align: center;"><b>Організаційний момент</b></p> <p>1.Перевірка наявності студентів                  2.Перевірка готовності до заняття                  3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів                  4.Оформлення запису в журналі</p> <p><b>2. Вступний інструктаж</b></p> <p>2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття                  2.2.Інструктаж на робочому місці.                  2.3.Розписування в журналі з Т.Б                  2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях                  2.5. Видача матеріалів та інструментів.</p> <p><b>3. Актуалізація опорних знань студентів</b></p> <p>3.1.Що таке з'єднання деталей?                  3.2.Які види застосовують при з'єднанні?                  3.2.Який інструмент використовують при з'єднанні?</p> <p><b>4. Проведення практичної роботи</b></p> <p>4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при виконанні даних робіт.                  4.2.Якість виконання з'єднування деталей.                  4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при з'єднанні ( молоток, заклепки, пробій).</p> <p><b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>                  Виконання тренувальної вправи з з'єднання деталей.</p> <p><b>5. Заключна частина заняття</b></p> <p>1.Активність навчальної групи.                  2.Робота окремих студентів.</p> <p><b>6. Відповіді на запитання студентів.</b></p> <p><b>Домашнє завдання</b></p> <p>1. Онищенко В.І. стор.139-145                  2.З'єднати деталі.</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">50</p> <p style="text-align: center;">20</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p>		

Картку склав майстер практичного навчання Якубовський Ю.І.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заступник директора  
з навчальної роботи

В.С.Шимко

« 30 » 07 2014

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

з навчальної практики «Матеріалознавство і ТКМ» для студентів М12 групи денного відділення спеціальності 208 «Агроінженерія».

Майстер практичного навчання

Якубовський Ю.І.

№з/п	Назва теми, розділу	Форми і методи навчання	Кількість годин	Форми і методи контролю
1.	Правила техніки безпеки при роботі на токарних верстатах. Ознайомлення з загальною будовою верстата, його пуск та зупинка. Налагодження верстата на конкретний вид роботи згідно з визначеними режимами різання. Демонстрація прийомів роботи на токарному верстаті	Теоретичне пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу
2.	Особливості технології точіння циліндричних і торцевих поверхонь з ручною і механічною подачею.	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
3.	Контроль якості роботи виготовлених деталей за допомогою інструментів. Проведення догляду за токарним верстатом (очистка від металевих стружки і пилу, змащування робочих поверхонь станини).	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
4.	Правила техніки безпеки при роботі на розточувальних верстатах. Ознайомлення з загальною будовою верстата, його пуск та зупинка. Встановлення заготовки і різця. Вибір режимів, пристосувань, інструменту на розточувальних роботах	Практичне пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу
5.	Демонстрація прийомів роботи на розточувальному верстаті. Контроль якості роботи. Засоби контролю і вимірювання	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
6.	Правила техніки безпеки при роботі на свердлильних верстатах. Ознайомлення з загальною будовою верстата, його пуск та зупинка. Ознайомлення із способами	Теоретичне пояснення, розповідь, показ	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу

	виготовлення і обробки отворів. Інструмент та його застосування. Кути загострення свердла			
7.	Прийоми та технологія обробки наскрізних та глухих отворів по розмітці і в кондукторі з ручною і механічною подачею. Проведення технічного обслуговування верстата	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
8.	Правила техніки безпеки при роботі на фрезерних верстатах. Ознайомлення з загальною будовою універсального фрезерного (вертикально – фрезерного) верстата, його пуск та зупинка	Теоретич. пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу
9.	Демонстрація прийомів виконання операції фрезерування. Виконання фрезерних робіт. Проведення технічного обслуговування верстата	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
10	Правила техніки безпеки при роботі на шліфувальних верстатах. Ознайомлення з загальною будовою верстата, його пуск та зупинка. Налагодження верстатів, визначення режимів, засоби контролю і вимірювання. Абразивний інструмент, його конструктивна особливість та призначення	Теоретич. пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу
11.	Налагодження верстатів, визначення режимів, засоби контролю і вимірювання. Демонстрація прийомів роботи. Технологія шліфування зовнішніх і внутрішніх циліндричних та плоских поверхонь із ручною та механічною подачею	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
12.	Правила техніки безпеки при виконанні слюсарних робіт. Прийоми та послідовність розмітки заготовок. Випрямлення та гнугтя металу. Технічні вимірювання	Теоретич. пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ. Звіт за виконану роботу
13.	Виготовлення конкретних деталей із застосуванням випрямлення та гнугтя металу	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
14.	Технологія рубання металу. Прийоми та інструменти.	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
15.	Технологія різання металу. Прийоми та інструменти.	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
16.	Виготовлення конкретних деталей із застосуванням різання металу	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
17.	Правила та технологія обпилювання поверхонь заготовки. Прийоми та інструменти	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу

18.	Виготовлення конкретних деталей із застосуванням обдирювання поверхні.	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
19.	Технологія свердління та обробки отворів. Нарізання різьби мітчиком та плашкою вручну. Прийоми та інструменти	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
20.	Виготовлення конкретних деталей із застосуванням свердління, обробки отворів та нарізання різьби вручну	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
21.	Правила техніки безпеки при проведенні зварювальних робіт. Ознайомлення з загальною будовою зварювальних трансформаторів, випрямлячів та перетворювачів, їх його пуск та зупинка. Класифікація способів зварювання	Практичне пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ Звіт за виконану роботу
22.	Дугове зварювання, його сутність. Зварювальна дуга Ручне дугове зварювання. Зварювальний дріт і електроди, їх класифікація і призначення. Зварювання під шаром флюсу та в середовищі захисних газів.	Практичне пояснення, розповідь, показ	6	Звіт за виконану роботу
23.	Газове зварювання, його сутність. Газ, що застосовується у газовому зварюванні. Отримання, транспортування та зберігання горючих газів та кисню. Технологія газового зварювання. Сутність газокисневого різання.	Практичне пояснення, розповідь.	6	Звіт за виконану роботу
24.	Методика розпалювання ковальського горна. Нагрівання металів до відповідної температури Ковальське устаткування. Прийоми роботи та інструменти	Практичне пояснення, розповідь.	6	Розписатись в журналі з ТБ Звіт за виконану роботу
25.	Відтягування, осадка, протяжка, прошивка, рубання та гнуття металу в кузні	Практичне пояснення, розповідь.	6	Звіт за виконану роботу
Всього			150 год	

Тематичний план складено у відповідності з програмою затвердженою НМЦ у 2012 році

Тематичний план схвалено на засіданні циклової комісії спеціальних дисциплін та практичного навчання механічного відділення.

Протокол № 1 від ... 29 ... 08 ... 2019 року

Голова комісії  О.Є. Дюк



## Обпилювання металів

Обпилюванням називається слюсарна операція, при якій знімають шари матеріалу з поверхні заготовки за допомогою пилка.

*Напилки* — це багатолезовий різальний інструмент, що забезпечує порівняно високу точність і малу шорсткість поверхні заготовки (деталі), що обробляється.

Обпилюванням надають деталі потрібних форм і розмірів, підганяють деталі одну до одної під час складання і виконують інші роботи. За допомогою напилків обробляють площини, криволінійні поверхні, пази, канавки, отвори різної форми, поверхні, зміщені під різними кутами, тощо.

Припуски на обпилювання залишають невеликі — від 0,5 до 25 мм. Похибка при обробці може бути від 0,2 до 0,05 мм з окремих випадках — до 0,005 мм.

Напилки (рис *a*) — це сталевий брусок певних профілю і довжини, на поверхні якого є насічка (нарізка). Насічка утворює дрібні та гострозаточені зуби, що мають у перерізі форму клина. Для напилків з насиченим зубом кут загострення в звичайно дорівнює  $70^\circ$ , передній кут  $\gamma$  — до  $16^\circ$ , задній кут  $\alpha$  — від  $32$  до  $40^\circ$ .

Насічка може бути одинарною (простою), подвійною (перехресною), рапшильною (точковою), дуговою (рис. б—*d*).

Напилки з одинарною насічкою знімають широку стружку по довжині всієї насічки, їх застосовують при обпилюванні м'яких металів.

Напилки з подвійною насічкою застосовують при обпилюванні сталі, чавуну та інших твердих матеріалів, оскільки така насічка подрібнює стружку, чим полегшується робота.

Рапшильну насічку одержують, вдавлюючи метал спеціальними тригранними зубилами. Утворені при цьому виїмки сприяють кращому розміщенню стружки. Рапшильними обробляють дуже м'які метали і неметалеві матеріали.

Дугову насічку одержують фрезеруванням. Вона має дугоподібну форму і великі западини між зубами, що забезпечує високу продуктивність і добру якість оброблюваних поверхонь.

Напилки виготовляють із сталі У13 або У13А, а також із хромистої сталі ШХ15 і 13Х. Після насікання зубів напилки піддають термічній обробці.

Ручки напилків виготовляють з деревини (берези, клена, ясена тощо). Прийоми насаджування ручок показано на рис. *e*.

За призначенням напилки поділяють на такі: загального призначення, спеціального призначення, надфілі, рапшилі, машинні. Для загальнослюсарних робіт застосовують напилки загального призначення.

За числом насічок на 1 см довжини напилки поділяють на шість номерів. Напилки з насічкою № 0 і 1 (драчові) мають найбільші зуби і служать для грубого (чорнового) обпилювання з похибкою 0,5...0,2 мм.

Напилки з насічкою № 2 і 3 (личкувальні) служать для чистового обпилювання деталей з похибкою 0,15...0,02 мм.

Напилки з насічкою № 4 і 5 (бархатні) застосовуються для остаточної (точної) обробки виробів.

Похибка при обробці 0,01...0,005 мм.

Напилки можуть виготовлятися завдовжки від 100 до 400 мм. За формою

поперечного перерізу їх поділяють на плоскі, квадратні, тригранні, круглі, півкруглі, ромбічні й ножівкові.

Для обробки дрібних деталей використовують малогабаритні напилки — надфілі. Вони виготовляються п'яти номерів з числом насічок на 1 см довжини від 20 до 112.

Загартовану сталь і тверді сплави обробляють спеціальними надфілями, на сталюму стержні яких закріплено зерна штучного алмазу.

Поліпшення умов і підвищення продуктивності праці при обпилюванні металу досягають, застосовуючи механізовані (електричні та пневматичні) напилки.

Розглянемо будову універсальної шліфувальної машинки, яка широко застосовується в сучасному виробництві.

Універсальна шліфувальна машинка, що працює від асинхронного електричного двигуна 1, має шпindel, до якого прикріплено гнучкий вал 2 з державкою (головкою) 3 для закріплення робочого інструмента. Змінні прямі та кутові головки дають змогу за допомогою круглих фасонних напилків виконувати обпилювання у важкодоступних місцях і під різними кутами.

Якість обпилювання контролюють різноманітними інструментами. Правильність площини, що обпилюється, перевіряють перевірною лінійкою «на просвіт». Якщо плоску поверхню треба обпилювати особливо точно, її перевіряють за допомогою перевірної плити «на фарбу». Коли площина має бути обпилена під певним кутом до другої суміжної площини, контроль виконують а допомогою кутника або кутоміра. Для перевірки паралельності двох площин користуються штангенциркулем або кронциркулем.

Відстань між паралельними площинами в будь-якому місці має бути однаковою.

Контроль криволінійних поверхонь, що обробляються, виконують по лініях розмітки або за допомогою спеціальних шаблонів.

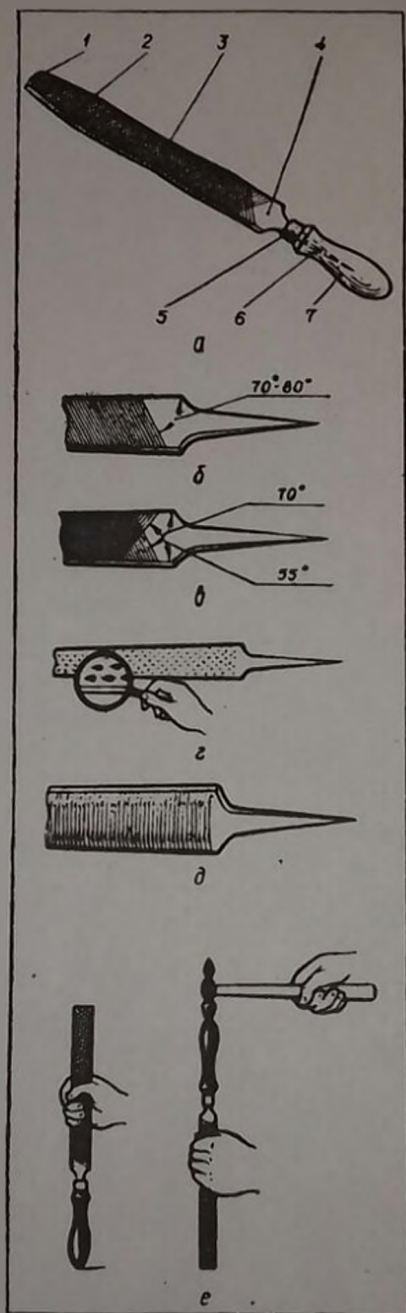
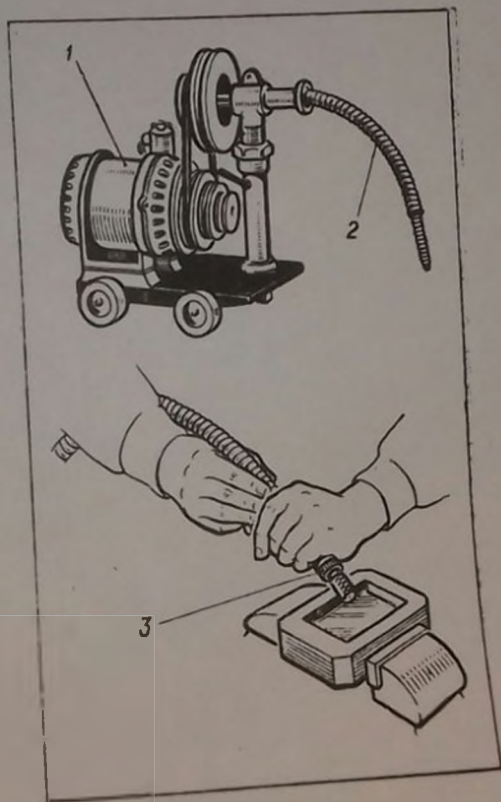


Рис. . Напилки:

а — основні частини (1 — ніс; 2 — ребро; 3 — грань; 4 — п'ятка; 5 — кільце; 6 — хвостовик; 7 — рукоятка); б — одинарна на-  
сїчка; в — подвійна масїчка; г —

Рис. Універсальна шліфувальна машинка:  
1 — електродвигун; 2 — гнучкий вал; 3 —  
державка з інструментом



## Випрямлення і гнуття металів

*Випрямленням* називається операція, в процесі якої усуваються такі дефекти заготовок і деталей: угнутість, опуклість, хвилястість, жолоблення, викривлення тощо. Сутність її полягає у стискуванні опуклого шару металу та розширенні угнутого.

Метал випрямляють як у холодному, так і в гарячому стані. Вибір того чи іншого способу випрямлення залежить від величини прогину, розмірів і матеріалу заготовки (деталі).

Розрізняють випрямлення ручне (на сталій або чавунній правильній плиті) і машинне (на правильних вальцях або пресах).

Правильна плита, як і розмічальна, має бути масивною, її розміри можуть бути від 400Х400 мм до 1500Х3000 мм. Пливу встановлюють на металеві або дерев'яні підставки, що забезпечують стійкість і горизонтальність її положення.

Для випрямлення загартованих деталей (рихтування) застосовують рихтувальні бабки, їх виготовляють із сталі і загартовують. Робоча поверхня бабки може бути циліндричною або сферичною радіусом 150 ... 200 мм.

Ручне випрямлення виконують спеціальними молотками з круглим, радіусним або вставним з м'якого металу бойком. Тонкий листовий метал випрямляють киянкою.

При випрямленні металу дуже важливо правильно вибрати місця, по яких слід наносити удари. Силу удару добирають залежно від величини кривизни металу і зменшують у міру переходу від найбільшого прогину до найменшого.

Якщо згин штаби на ребро великий, то удари наносять носком молотка для одностороннього витягування (видовження) місць згину. Штаби, що мають скручений згин, випрямляють методом розкручування. Перевіряють випрямлення на око, а при високих вимогах до прямолінійності штаби — лекальною лінійкою або на перевірній плиті.

Метал круглого перерізу можна випрямляти на плиті чи на кувалді. Якщо пруток має кілька згинів, то спочатку випрямляють крайні, а потім розміщені всередині.

Найскладніше випрямляти листовий метал. Лист кладуть на плиту опуклістю догори. Удари наносять молотком від краю та в напрямі опуклості. Під дією ударів рівна частина листа витягуватиметься, а опукла— випрямлятиметься.

При випрямленні загартованого листового металу наносять несильні, але часті удари носком молотка у напрямі від угнутості до її країв. Верхні шари металу розтягуються, і деталь випрямляється.

Вали і круглі заготовки великого діаметра випрямляють за допомогою ручного гвинтового або гідравлічного преса.

За прийомами роботи і характером робочого процесу близька до випрямлення інша слюсарна операція— *гнуття металів*.

Гнуття металів застосовується для надання заготовці зігнутої форми згідно з кресленням. Сутність його полягає в тому, що одна частина заготовки перегинається відносно другої на будь-який заданий кут. Напруження згину

мають перевищувати границю пружності, а деформація заготовки має бути пластичною. Тільки в цьому разі заготовка збереже надану їй форму після зняття навантаження.

Ручне гнуття виконують у лещатах за допомогою слюсарного молотка і різних пристроїв. Послідовність виконання гнуття залежить від розміру контуру і матеріалу заготовки.

Гнуття тонкого листового металу виконують киянкою. При використанні для гнуття металів різних оправок форма їх має відповідати формі профілю деталі з урахуванням деформації металу.

Виконуючи гнуття заготовки, важливо правильно визначити розміри. Довжину заготовки визначають за кресленням з урахуванням радіусів усіх згинів. Для деталей, що згинаються під прямим кутом без закруглень з внутрішнього боку, припуск заготовки на згин має бути від 0,6 до 0,8 товщини металу.

При пластичній деформації металу в процесі гнуття треба враховувати пружність матеріалу: після зняття навантаження кут згину дещо збільшується.

Виготовлення деталей з дуже малими радіусами згину пов'язане з небезпечністю розриву зовнішнього шару заготовки в місці згинання. Мінімально допустимий радіус згину залежить від механічних властивостей матеріалу заготовки, від технології гнуття та якості поверхні заготовки. Деталі з малими радіусами закруглень треба виготовляти з пластичних матеріалів або попередньо піддавати відпалюванню.

При виготовленні виробів інколи виникає потреба в криволінійних ділянках труб, зігнутих під різними кутами. Згинання можуть піддаватись суцільнотягнуті й зварні труби, а також труби з кольорових металів і сплавів.

Гнуття труб виконують з наповнювачем (звичайно сухий річковий пісок) або без нього. Це залежить від матеріалу труби, її діаметра і радіуса згину. Наповнювач запобігає утворенню складок і зморшок (гофрів) в місцях згину труби.

## Рубання металів

Рубанням називається операція, при якій за допомогою зубила і слюсарного молотка із заготовки видаляють шари металу або розрубують її. Фізична основа рубання—це дія клина, форму якого має робоча (різальна) частина зубила. Рубання застосовують у тих випадках, коли верстатну обробку заготовок виконувати важко або нерационально.

Рубанням видаляються (зрубуються) із заготовки нерівності металу, знімаються тверда кірка, окалина, гострі кромки деталі, вирубуються пази і канавки, розрубуються листовий метал на частини.

Рубання виконується, як правило, в лещатах. Розрубувати листовий метал можна на плиті.

Основний робочий (різальний) інструмент при рубанні — зубило, а ударний—молоток.

Слюсарне зубило виготовляють з інструментальної вуглецевої сталі. Воно складається з трьох частин: ударної, середньої та робочої. Ударна частина 1 звужується догори, а вершина її (бойок)—закруглена; за середню частину 2 зубило тримають під час рубання; робоча (різальна) частина 3 має клиновидну форму. Кут загострення її вибирають залежно від твердості матеріалу, що обробляється. Для найпоширеніших матеріалів рекомендуються такі кути загострення: для твердих матеріалів (тверда сталь, чавун) 70°; матеріалів середньої твердості (сталь) 60°; м'яких матеріалів (мідь, латунь) 45°; алюмінієвих сплавів 35°.

Робоча і ударна частини піддаються термічній обробці (застуванню й відпусканню). Ступінь загартування зубила можна значити, провівши напилком по його загартованій частині: якщо напилком не знімає стружку, а ковзає по поверхні,—зубило загартоване добре.

Для вирубання вузьких пазів і канавок користуються зубилом з вузькою різальною кромкою—крейцмейселем. Таке зубило можна застосовувати і для зняття широких шарів металу: прорубують канавки вузьким зубилом, а виступи, що лишилися, зрубують широким.

Для вирубання профільних канавок (півкруглих, двограних тощо) застосовують спеціальні крейцмейселі — канавочники, що відрізняються від звичайних тільки формою різальні кромки.

Слюсарні молотки, що застосовуються при рубанні металів, бувають двох типів: з круглим і квадратним бойком. Основною характеристикою молотка є його маса. Для рубання металів застосовують молотки масою від 400 до 600 г. Рубання металів—операція дуже трудомістка. Щоб полегшити працю і підвищити її продуктивність, використовують механізовані інструменти. Серед них найпоширеніший пневматичний рубальний молоток. Він приводиться в дію стиснутим повітрям, що подається по шлангу від постійної пневматичної мережі або пересувного компресора. При рубанні металу натискують на курок 2, що

відтискує золотник 4. Повітря, потрапляючи через повітряпровідні канали, переміщує бойок 6, який ударає по хвостовику зубила 7, вставленому в ствол 5. Під час рубання пневматичний рубальний молоток тримають обома руками (правою—за рукоятку, лівою—за кінець ствола) і спрямовують зубило по лінії рубання.



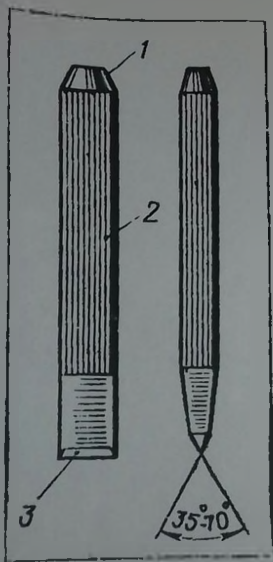


Рис. Слесарне зубило:

1 — ударна частина;  
2 — середня частина;  
3 — робоча частина

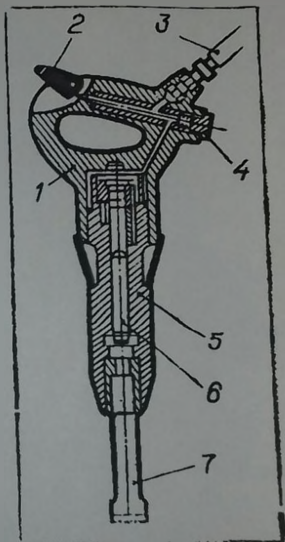


Рис. Пневматичний рубальний молоток:

1 — рукоятка; 2 — курок; 3 — шланг;  
4 — золотник; 5 — ствол;  
6 — боек;  
7 — зубило

## Різання металів

Залежно від форми і розмірів матеріалу заготовок або деталей розрізування при ручній обробці металу виконують ручним або механізованим інструментом: гострогубцями, ручними і електричними ножівцями, ручними і пневматичними ножівками, труборізами.

Сутність операції розрізування металу гострогубцями (кусачками) і ножицями полягає в розділенні дроту, листового чи штабового металу на частини під тиском двох клинів (різальних ножів), що рухаються назустріч один одному.

У гострогубців різальні кромки змикаються одночасно по всій довжині. У ножиць ножі леза зближуються поступово, від одного краю до другого. Різальні кромки не змикаються, а зсвуються одна відносно одної. І гострогубці, і ножиці є шарнірними з'єднаннями двох важелів, у яких довгі плечі виконують роль рукояток, а короткі — роль різальних ножів.

Гострогубці застосовують головним чином для розрізування дроту. Кут загострення різальних кромок гострогубців може бути різним залежно від твердості матеріалу що розрізується. У багатьох гострогубців він дорівнює 55... 60°.

Ручні ножиці застосовують для розрізування листів: сталей завтовшки 0,5...1,0 мм з кольорових металів завтовшки 1,5 мм.

Залежно від будови різальних ножів ножиці поділяються так: прямі (рис. а) — з прямими різальними ножами, призначені в основному для розрізування металу по прямій лінії або по колу великого радіуса, криві (рис. б, з криволінійними ножами; пальцеві (рис. в) — з вузькими різальними ножами для вирізування в листовому металі отворів і поверхонь малих радіусів.

Зд розміщенням різальних ножів ножиці поділяють на праві й ліві. У правих ножиць скіс різальної кромки нижнього ножа міститься праворуч, у лівих — ліворуч.

Стільцеві ножиці (рис., г) відрізняються від звичайних ручних великими розмірами і застосовуються для розрізування листового металу завтовшки до 2 мм.

Важільні ножиці (рис. д) застосовуються для розрізування листової сталі завтовшки до 4 мм, кольорових металів завтовшки до 6 мм. Верхній шарнірно закріплений ніж 3 приводиться в дію важелем 2. Нижній ніж 1 закріплено нерухомо.

Для механізації трудомісткого процесу розрізування листового металу застосовують, як уже зазначалося, електричні ножиці.

Електричні ножиці С-424 складаються з електричного двигуна 4, редуктора 1 з ексцентром 5 і рукоятки 3. Зворотно-поступальний рух від ексцентрика передається верхньому ножеві 8. Нижній ніж 7 закріплено на скобі 6.

*Ручна ножівка* (рис. а) застосовується для розрізування порівняно товстих листів металу і круглого або профільного прокату. Ножівкою можна також прорізувати шліци, пази, обрізувати і вирізувати заготовки по контуру та інші роботи. Вона складається з рамки 1, натяжного гвинта з баранцевою гайкою 2, ручкою 6, ножівкового полотна 4, яке вставляється в прорізи головок 3 і кріпиться штифтами 5.

Ножівкові рамки виготовляють двох типів: цілісні (для ножівкового полотна однієї певної довжини) і розсувні (можна закріплювати ножівкові полотна різної довжини).

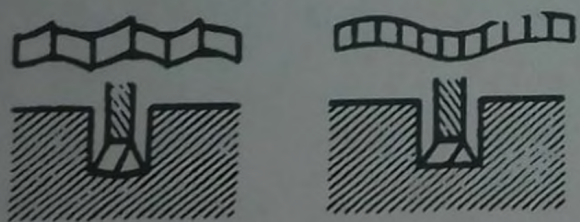
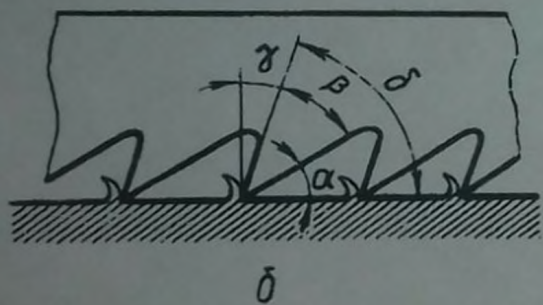
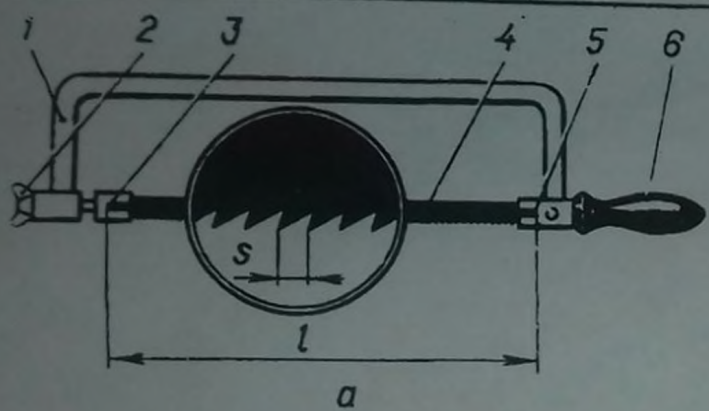
Ножівкове полотно (різальна частина ножівки) — це тонка вузька стальна пластина із зубами на одному з ребер. Його виготовляють з інструментальної або швидкорізальної сталі. Довжина найбільш поширених полотен становить 250...300 мм. Кожний зуб полотна має форму клина (різця). На ньому, як і на різці, розрізняють задній кут  $\alpha$ , кут загострення  $\nu$ , передній кут  $\gamma$  і кут різання  $\beta = \alpha + \nu$  (рис. б). При насіканні зубів урахуюють, що стружка, яка утворюється, має поміщатися між зубами до виходу їх з пропилу. Залежно від твердості матеріалів, що розрізуються, кути зуба полотна можуть бути  $\gamma = 0...12^\circ$ ,  $\nu = 43...60^\circ$ ,  $\alpha = 35...40^\circ$ .

Для розрізування твердіших матеріалів кут загострення в роблять більшим, для розрізування м'якших — меншим. Щоб ширина розрізу, зробленого ножівкою, була дещо більшою за товщину полотна, виконують розводку зубів «по зубу» (рис. в) або «по полотну» (рис. г). Це запобігає заклинюванню полотна і полегшує роботу.

Вищої продуктивності праці досягають при використанні пневматичної ножівки.

Розрізування сталених труб порівняно великих діаметрів — операція трудомістка, тому для виконання її застосовують спеціальні труборізи.

*Труборіз* складається із скоби 1, двох нерухомих роликів 2, рухомого ролика (різця) 3 і рукоятки 4. Труборіз насаджують на трубу, закріплену в лещатах або пристрої, обертанням рукоятки присувають рухомий ролик до стикання з поверхнею труби. Потім, повертаючи за рукоятку весь труборіз навколо труби і поступово підтискуючи воротком рухомий ролик, розрізують трубу.



b

z

### Рис. 15. Ручна ножівка

*a* — будова (1 — рамка; 2 — баранчик; 3 — гайка; 4 — головка натяжного гвинта; 5 — штифт; 6 — ручка); *б* — кути загострення: 1 — розведення зубів «по зубу»; 2 — розведення зубів «по полотну»

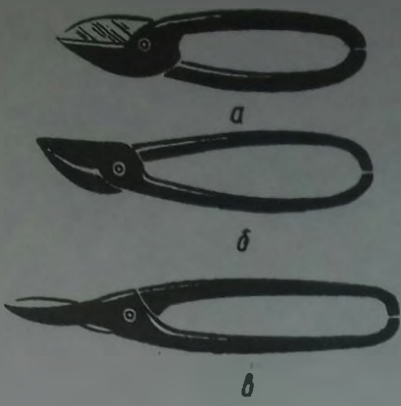


Рис. Ручні ножиці:  
*a* — прями; *b* — криві; *c* — пальцьові;  
 стільцеві; *d* — важільні (1 — нижній ніж;  
 2 — важіль; 3 — верхній ніж; 4 — рукоятка;  
 5 — лист, що розрізується)

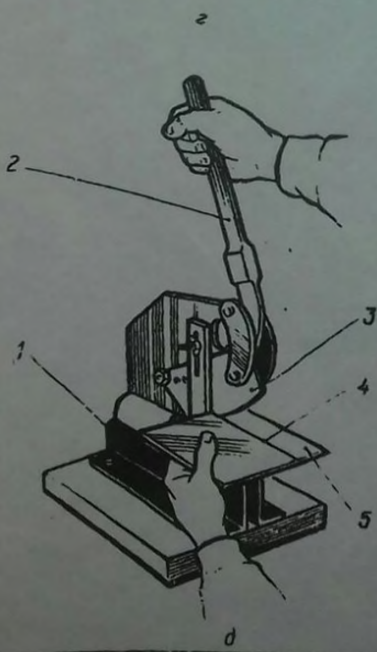
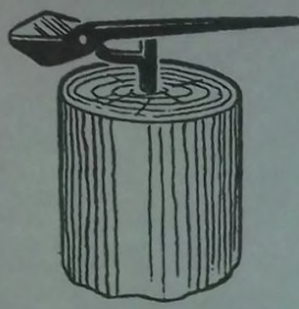
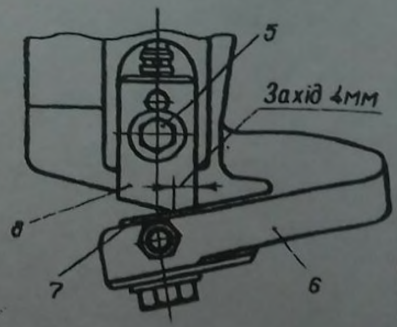
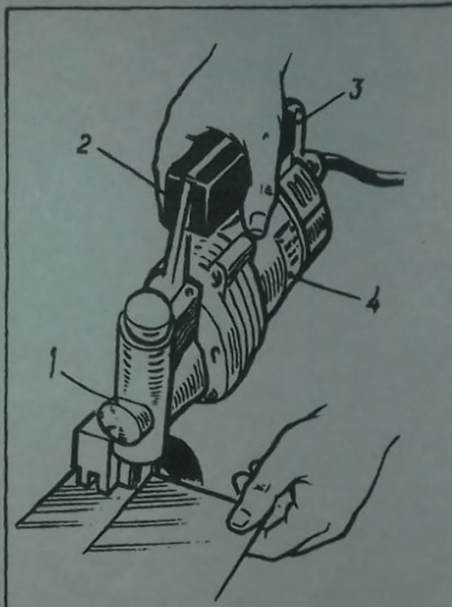


Рис. Електричні ножиці С-424  
 1 — редуктор; 2 — вимикач; 3 — рукоятка;  
 4 — електродвигун; 5 — ексцентрик; 6 — скоба;  
 7 — нижній ніж; 8 — верхній ніж



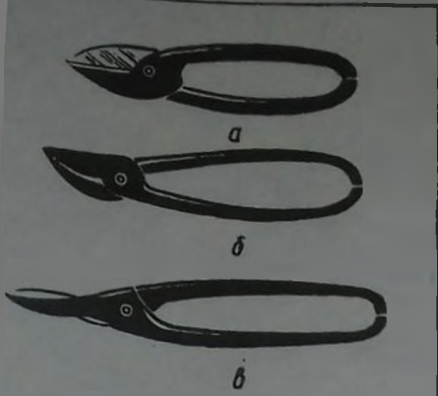


Рис. Ручні ножиці:  
 а — прями; б — криві; в — пальцеві; г —  
 стільцеві; д — важільні (1 — нижній ніж;  
 2 — важіль; 3 — верхній ніж; 4 — різка;  
 5 — лист, що розрізується)

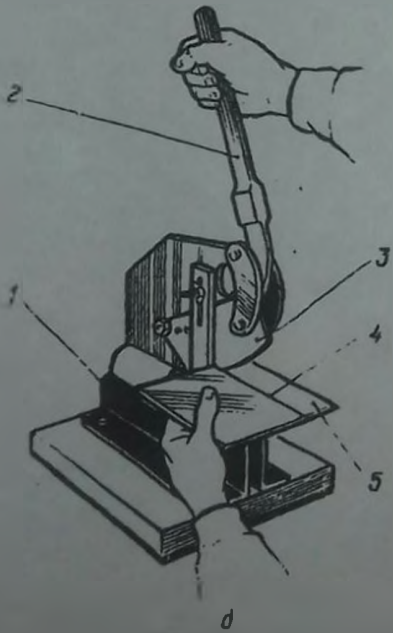
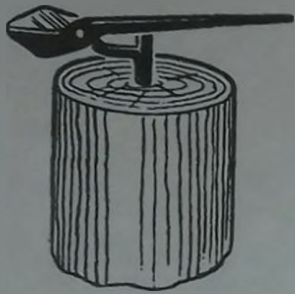
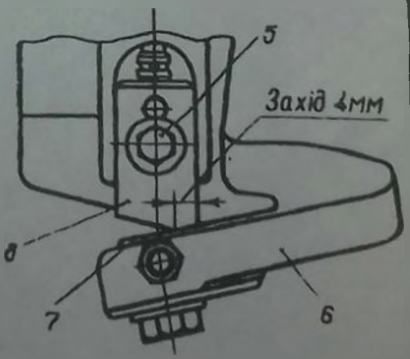
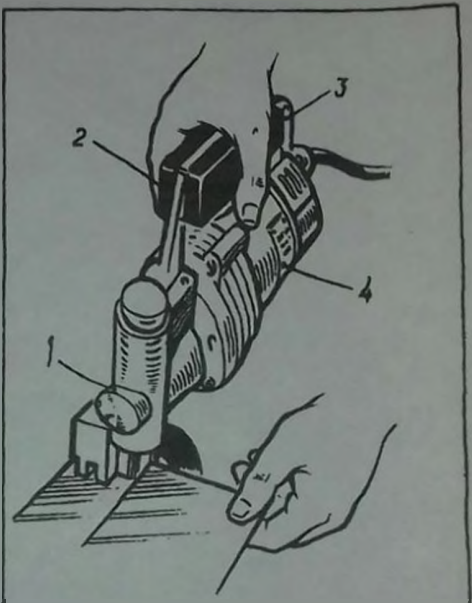


Рис. Електричні ножиці С-424:  
 1 — редуктор; 2 — вимикач; 3 — рукоятка;  
 4 — електродвигун; 5 — ексцентрик; 6 —  
 скоба; 7 — нижній ніж; 8 — верхній ніж



## Нарізування різьби

Прийоми нарізування різьби, і особливо різальний інструмент, що при цьому застосовується, багато в чому залежать від виду і профілю різьби.

Різьби бувають однозахідні, утворені однією гвинтовою лінією (ниткою), або багатозахідні, утворені двома і більше нитками.

За напрямом гвинтової лінії різьби поділяють на праві й ліві.

*Профілем різьби* називається переріз її витка площиною, що проходить через вісь циліндра або конуса, на якому нарізано різьбу.

Для нарізування різьби важливо знати основні її елементи: крок, зовнішній, середній і внутрішній діаметри і форму профілю різьби.

Кроком різьби  $S$  називають відстань між двома однойменними точками сусідніх профілів різьби, виміряну паралельно осі різьби.

Зовнішній діаметр  $d$  — найбільша відстань між крайніми зовнішніми точками, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі різьби.

Внутрішній діаметр  $d_1$  — найменша відстань між крайніми внутрішніми точками різьби, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі.

Середній діаметр  $d_2$  — відстань між двома протилежними паралельними бічними сторонами профілю різьби, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі.

За формою профілю різьби поділяють на трикутні, прямокутні, трапеціодні, упорні (профіль у вигляді нерівнобічної трапеції) й круглі.

Залежно від системи розмірів різьби поділяють на метричні, дюймові, трубні тощо.

У метричній різьбі кут  $\phi$  трикутного профілю дорівнює

$60^\circ$ , зовнішній, середній і внутрішній діаметри і крок різьби виражаються в міліметрах. Приклад позначення: M20X1,5 (перше число — зовнішній діаметр, друге — крок).

У дюймовій різьбі кут трикутного профілю дорівнює  $55^\circ$ , діаметр різьби виражають у дюймах, а крок — числом ниток на один дюйм (1 дюйм = 25,4 мм). Приклад позначення: 1 1/4" (зовнішній діаметр різьби в дюймах).

Трубна різьба відрізняється від дюймової тим, що її вихідним розміром є не зовнішній діаметр різьби, а діаметр отвору труби, на зовнішній поверхні якої нарізано різьбу. Приклад позначення: труб. 3/4" (цифри — внутрішній діаметр труби в дюймах).

Різьбу нарізують на свердлильних і спеціальних різьбонарізних верстатах, а також вручну.

При ручній обробці металів внутрішню різьбу нарізують мітчиками, а зовнішню — плашками.

Мітчики за призначенням поділяють на ручні, машинно-ручні й машинні, а залежно від профілю нарізуваної різьби — на три типи: для метричної, дюймової та трубної різьби.

*Мітчик* складається з робочої частини і хвостовика. Робоча частина — це гвинт з кількома поздовжніми канавками. Вона призначена для безпосереднього нарізування різьби. Робоча частина, в свою чергу складається із забірної (різальної) і напрямної (калібруючої) частин. Забірна частина виконує основну роботу при нарізуванні різьби і виготовляється звичайно у вигляді конуса. Калібруюча частина, як видно з самої назви,



## Нарізування різьби

Прийоми нарізування різьби, і особливо різальний інструмент, що при цьому застосовується, багато в чому залежать від виду і профілю різьби.

Різьби бувають однозахідні, утворені однією гвинтовою лінією (ниткою), або багатозахідні, утворені двома і більше нитками.

За напрямом гвинтової лінії різьби поділяють на праві й ліві.

*Профілем різьби* називається переріз її витка площиною, що проходить через вісь циліндра або конуса, на якому нарізано різьбу.

Для нарізування різьби важливо знати основні її елементи: крок, зовнішній, середній і внутрішній діаметри і форму профілю різьби.

Кроком різьби  $S$  називають відстань між двома однойменними точками сусідніх профілів різьби, виміряну паралельно осі різьби.

Зовнішній діаметр  $d$  — найбільша відстань між крайніми зовнішніми точками різьби, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі різьби.

Внутрішній діаметр  $d_1$  — найменша відстань між крайніми внутрішніми точками різьби, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі.

Середній діаметр  $d_2$  — відстань між двома протилежними паралельними бічними сторонами профілю різьби, виміряна в напрямі, перпендикулярному до осі.

За формою профілю різьби поділяють на трикутні, прямокутні, трапецоїдні, упорні (профіль у вигляді нерівнобічної трапеції) й круглі.

Залежно від системи розмірів різьби поділяють на метричні, дюймові, трубні тощо.

У метричній різьбі кут  $\phi$  трикутного профілю дорівнює

$60^\circ$ , зовнішній, середній і внутрішній діаметри і крок різьби виражаються в міліметрах. Приклад позначення: M20X1,5 (перше число — зовнішній діаметр, друге — крок).

У дюймовій різьбі кут трикутного профілю дорівнює  $55^\circ$ , діаметр різьби виражають у дюймах, а крок — числом ниток на один дюйм (1 дюйм = 25,4 мм). Приклад позначення: 1  $\frac{1}{4}$ " (зовнішній діаметр різьби в дюймах).

Трубна різьба відрізняється від дюймової тим, що її вихідним розміром є не зовнішній діаметр різьби, а діаметр отвору труби, на зовнішній поверхні якої нарізано різьбу. Приклад позначення: труб. 3/4" (цифри — внутрішній діаметр труби в дюймах).

Різьбу нарізують на свердлильних і спеціальних різьбонарізних верстатах, а також вручну.

При ручній обробці металів внутрішню різьбу нарізують мітчиками, а зовнішню — плашками.

Мітчики за призначенням поділяють на ручні, машинно-ручні й машинні, а залежно від профілю нарізуваної різьби — на три типи: для метричної, дюймової та трубної різьб.

*Мітчик* складається з робочої частини і хвостовика. Робоча частина — це гвинт з кількома поздовжніми канавками. Вона призначена для безпосереднього нарізування різьби. Робоча частина, в свою чергу складається із забірної (різальної) і напрямної (калібруючої) частин. Забірна частина виконує основну роботу при нарізуванні різьби і виготовляється звичайно у вигляді конуса. Калібруюча частина, як видно з самої назви,

направляє мітчик і калібрує отвір.

Поздовжні канавки призначені для утворення різальних ти з різальними кромками і розміщення стружки у процесі нарізування різьби.

Хвостовик призначений для закріплення мітчика в патроні або в воротку під час роботи.

Для нарізування різьби певного розміру ручні (слюсарні мітчики звичайно виконують у комплекті з трьох штук. Першим і другим мітчиками нарізують різьбу попередньо, а третім надають їй остаточних розмірів і форми. Номер кожного мітчика в комплекті позначено числом рисок на хвостовій частині. Існують комплекти з двох мітчиків: попереднього (чорнового) і чистового.

Виготовляють мітчики з вуглецевої, легованої або швидкорізальної сталі.

При нарізуванні різьби мітчиком важливо правильно вибрати діаметр свердла, щоб виконати отвір, під різьбу. Діаметр отвору має бути дещо більшим за внутрішній діаметр різьб оскільки матеріал при нарізуванні буде частково видавлювати. у напрямі до осі отвору. Розміри отворів під різьбу беруть з таблиць.

Плашки, що служать для нарізування зовнішньої різьби залежно від конструкції поділяються на круглі та призматичні (розсувні).

Кругла плашка (рис. а) — це суцільне або розрізане кільце з різьбою на внутрішній поверхні і канавками, призначеними для утворення різальних кромок і виходу стружки. Діаметр розрізних плашок можна регулювати в невеликих межах. Це дає змогу відтворювати їхні розміри після зношувані і збільшувати строк служби. Круглі плашки при нарізувана різьби закріплюють у спеціальному воротку — плашкотримачі (рис. б).

Призматичні (розсувні) плашки (рис. в), на відміну від круглих, складаються з двох половинок, так званих напівплашок. На кожній з них зазначено розміри різьби і цифру 1 або 2 для правильного закріплення в спеціальному пристрої (крупі). Кутіві канавки (пази) на зовнішніх сторонах напівплашок призначені для встановлення їх у відповідні виступи клупа. Виготовляють плашки з тих самих матеріалів, що й мітчики.

При нарізуванні зовнішньої різьби важливо також визначити діаметр стержня під різьбу, оскільки в цьому випадку відбувається деяке вдавлення металу і збільшення зовнішнього метра утвореної різьби порівняно з діаметром стержня. Діаметр під різьбу беруть із спеціальних таблиць.

Шаг (стандартный)	Диаметр отверстия (сверла)
----------------------	----------------------------------

0,4	1,6
-----	-----

0,5	2,5
-----	-----

0,7	3,3
-----	-----

0,8	4,2
-----	-----

1,0	5,0
-----	-----

1,0	6,0
-----	-----

1,25	6,7
------	-----

1,25	7,7
------	-----

1,5	8,5
-----	-----

1,5	9,5
-----	-----

1,75	10,2
------	------

2,0	12,0
-----	------

2,0	14,0
-----	------

2,5	15,4
-----	------

2,5	17,4
-----	------

2,5	19,4
-----	------

3,0	20,9
-----	------

3,0	23,9
-----	------

3,5	26,4
-----	------

3,5	29,4
-----	------

4,0	31,9
-----	------

4,0	34,9
-----	------

4,5	37,4
-----	------

4,5	40,4
-----	------

5,0	42,8
-----	------

Шаг	Отверстие	Шаг	Отверстие
0,25	1,75		
0,35	2,65		
0,5	3,5		
0,5	4,5		
0,75	5,2	0,5	5,5
0,75	6,2	0,5	6,5
1,0	7,0	0,75	7,2
1,0	8,0	0,75	8,2
1,25	8,7	1,0	9,0
1,0	10,0	0,75	10,2
1,5	10,5	1,25	10,7
1,5	12,5	1,25	12,6
1,5	14,5	1,0	15,0
2,0	16,0	1,5	16,5
2,0	18,0	1,5	18,5
2,0	20,0	1,5	20,5
2,0	22,0	1,5	22,5
2,0	25,0	1,5	25,5
3,0	26,9	2,0	28,0
3,0	29,9	2,0	31,0
3,0	32,9	2,0	34,0
3,0	35,9	2,0	37,0
4,0	37,9	3,0	38,9
4,0	40,9	3,0	41,9
4,0	43,9	3,0	44,9

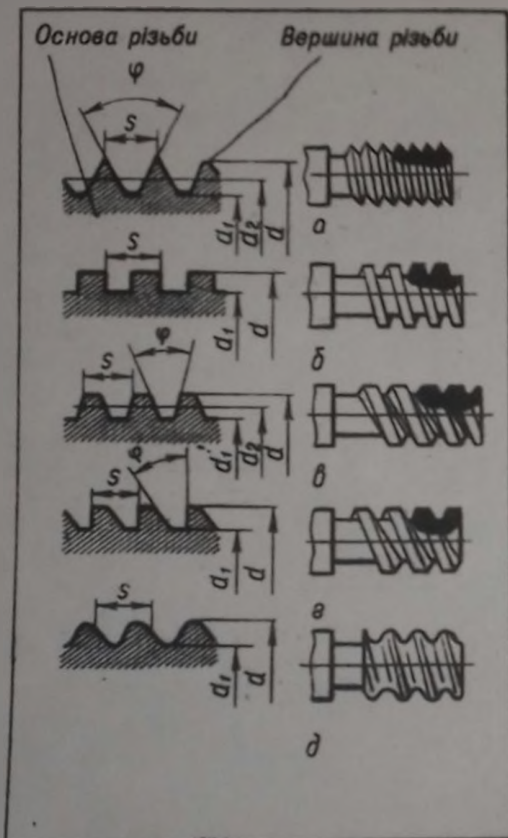


Рис. -- Елементи і види різьби за профілем:

$a$  — трикутна;  $b$  — прямокутна;  $b$  — трапецієдна;  $b$  — упорна;  $d$  — кругла



Рис. Мітчик:

$a$  — основні частини;  $b$  — різальне «перо»  
 $\alpha$  — задній кут;  $\beta$  — кут загострення;  $\gamma$  — передній кут)

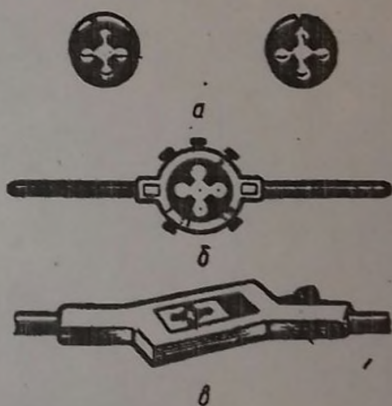


Рис. . Інструмент для нарізування зовнішньої різьби:

а — круглі плашки; б — плашкодержач (вороток); в — призматична (розсувна) плашка, встановлена в клупі

## Нерознімні з'єднання

До нерознімних належать з'єднання, які не можна розібрати без руйнування спряжених елементів чи пошкодження з'єднаних деталей. Це з'єднання з гарантованим натягом, заклепкові, зварні, паяні, клейові з'єднання.

У *заклепкових з'єднаннях* з'єднувальним елементом є заклепка. Вона являє собою круглий стержень з головкою. Залежно від форми головок розрізняють заклепки з напівкруглою, потайною і напівпотайною головкою. Залежно від матеріалу склепуваних деталей і вимог до міцності з'єднання застосовують заклепки з м'якої сталі, міді або алюмінію.

Заклепки стандартизовані, і при проектуванні заклепкового з'єднання слід підбирати стандартні заклепки.

*Ряд заклепок, що з'єднують деталі, називається заклепковим швом.* Залежно від кількості рядів заклепок і розміщення їх розрізняють однорядні, дворядні і багаторядні шви. За розміщенням скріплюваних деталей шви поділяють на внапусток і в стик з однією чи двома накладками.

За призначенням заклепкові шви поділяють на такі: міцні що витримують великі механічні навантаження, наприклад заклепкові шви з'єднання деталей мостових ферм; щільні, які забезпечують головним чином щільність з'єднання, наприклад шви різних посудин для рідин і газів; міцнощільні, які задовольняють вимоги, що ставляться до перших двох.

Серед способів одержання нерознімних з'єднань металевих деталей широко використовують паяння. *Паянням* називають спосіб з'єднання деталей за допомогою спеціальних металів сплавів — припоїв.

Процес паяння полягає в тому, що розплавлений припій вводять у поверхневий шар з'єднуваних частин у місці їх стикання. З'єднання частин основного металу здійснюється внаслідок дифузії між розплавленим припоєм і попередньо нагрітим основним металом. Місце паяння називають швом.

Один з найстаріших способів одержання нерознімних з'єднань — *склеювання*, тобто з'єднання з допомогою клею. Останнім часом він набуває все більшого поширення завдяки підвищенню якостей клеїв. Клей являє собою в'язку речовину, має властивість склеювати. Клейові з'єднання забезпечують в соку міцність, ними з'єднують тонкі деталі. Склеювати можна метали, так і неметали.

Клеї поділяються на білкові, або рослинні (крохмаль, декстрин, гумовий), і тваринні (кістковий, казеїновий, міздряний, або столярний).

У машинобудуванні використовують клеї різних видів. Епоксидним клеєм, який складається з епоксидної смоли, наповнювача і затвердника, склеюють однорідні і різнорідні матеріали. Фенольні клеї БФ-2, БФ-4 застосовують для склеювання металів, пластмас і деяких інших матеріалів, БФ-6 — для склеювання текстильних матеріалів. Для з'єднань деталей, які не підлягають ударним навантаженням, застосовують карбінольний клей (суміш карбінолу і пероксиду бензоїлу).



Рис. Видв заклепок:  
а — з напівкруглою головкою; б — з по-  
тайною головкою; в — з напівпотайною  
головкою

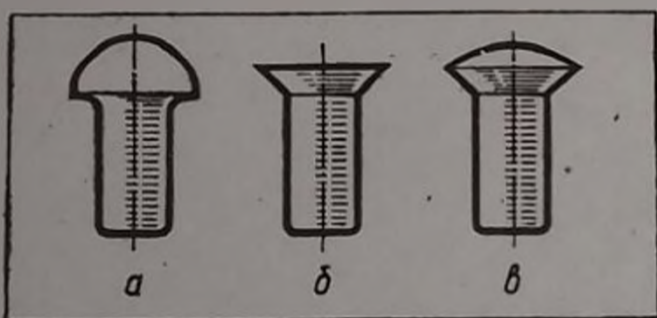
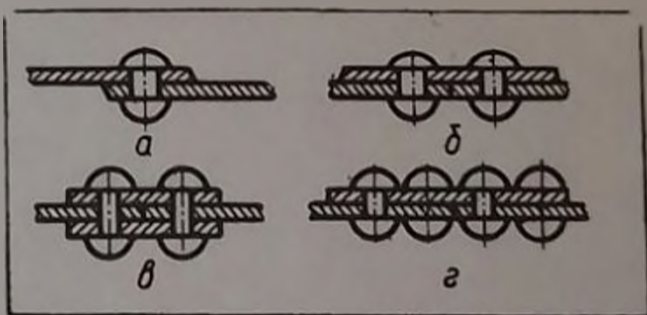


Рис. Види швів:

*a* — однорядний внапусток; *b* — однорядний у стик з однією накладкою; *в* — однорядний у стик з двома накладками; *г* — дворядний з маховим розміщенням заклепок у стик з однією накладкою



## Сутність та призначення шабрування.

**Шабрування**-остаточна операція по обробці незагартованих поверхностей шляхом знімання тонких стружок інструментами, називається шабрами.

Воно застосовується при збірочних та ремонтних роботах, коли необхідно забезпечити хороше прилягання спряжених поверхностей, високу степінь плоскості та прямолінійність (обробіток направлених станин, сталів, кареток, та підшипників ковзання). Шабруванням досягається висока точність до 30 несучих пятен в квадраті 25x25мм, шорсткість поверхні не більше  $R_a=0,32$ .

Сутність процесу заключається в наступному.

Провірочний інструмент (плиту, лінійку) фарбують таким шаром фарби. На нього наносять і переміщують круговими рухами обробляємо виріб. Рпи цьому покращуються виступні місця. Для наступного шабрування невеликі деталі затискують в лицата, великі заготовки шабрують на місці установи. Шабер в становлюють під кутом 15...25° до обробляємої поверхності, правою рукою утримують за рукоятку лівою натискають поблизу різців кромки. Переміщення шабера в перед є робочим ходом- його ріжучі леза знімає тонку стружку. Оборнений хід холостий. Зробив один прохід, ретельно очищуйте поверхню від стружки, знов фарбують її та знімають шабром виступні місця. Операцію повторюють до отримання потрібного значення несущих пятин на одиницю поверхності. Ци їх буде більше, то менші виступи та вибоїни на поверхності. то вона точніша.

Порівняно велике застосування шабрквання пояснюється тим , що по порівняню з шліфувальним шабруванням поверхності більш стійкі до зношення так як немає в себе проникнених залишків освідчених зерен. Вони добре змащуються: змащення утримується в утримачах при шабрквані ризиках. При шабрувані використовується найбільш простий та разом з тим надійний засіб контролю – по числу пятен на одиницю поверхності.

## Зміст і хід заняття

№ елемента заняття	Назва елемента заняття, навчальні питання, методичні вказівки	Тривалість елемента заняття, хв	Способи проведення, методи навчання	Зміни, доповнення, зауваження внесені до проведення занять
1	2	3	4	5
5.	<b>Організаційний момент</b>			
	1.Перевірка наявності студентів 2.Перевірка готовності до заняття 3.Перевірка зовнішнього вигляду студентів 4.Оформлення запису в журналі	3		
2.	<b>Вступний інструктаж</b>	10		
	2.1.Повідомлення плану та ходу виконання практичного заняття 2.2.Інструктаж на робочому місці. 2.3.Розписування в журналі з Т.Б 2.4.Повідомлення про переміщення ланок на робочих місцях 2.5. Видача матеріалів та інструментів.			
3.	<b>Актуалізація опорних знань студентів</b>	4		
	3.1.Що таке притирання і шабрування? 3.2.Як виконують притирання і шабрування? 3.4.Який інструмент використовують при притиранні і шабруванні?	50		
4.	<b>Проведення практичної роботи</b>			
	4.1.Досконале знання правил техніки безпеки при виконанні даних робіт. 4.2.Якість виконання притирання і шабрування. 4.3.Інструмент та пристосування, що застосовуються при притиранні і шабруванні (шабери –залізні стержні різної форми з ріжучими кромками на кінці. Вони бувають односторонніми та двосторонніми, суцільними і з вставними пластинами. Залежно від виду оброблюваних поверхонь бувають: напівкруглі, гранні, плоскі, трьохгранні, дискові, лопаткоподібні та шестигранні шабери).	20		
	<b>Узагальнення і систематизація практичної роботи</b>			
	Виконання тренувальної вправи з притирання та шабрування	2		
	<b>Заклучна частина заняття</b>			
	1.Активність навчальної групи. 2.Робота окремих студентів. 3.Відповіді на запитання студентів.	1		
	<b>Домашнє завдання</b>			
	1. Онищенко В.І. стор.139-145 2.Зробити притирання та шабрування.			

Картку склав майстер практичного навчання Якубовський Ю.І.

## шабери

**шабери**-залізні стержні різної форми з ріжучими кромками на кінці.

Для шшабру плоскостей беруться низькці шабери вони бувають одностороніми та двостороніми, суцільними із вставними пластинами. Одностороні суцільні шабери виготовляють із сталі марки У12А довжини 150...300мм. Часто їх роблять із старих напилок відкидаючи насічку. Двостороні шабери роблять із круглих прутів відтягнутих ковальським способом лопадків по кінцях. Їх довжина – 350...400мм. Більш раціональні шабери з вставними пластинами дозволяє використати пластини з скороріжучою сталі та твердих сплавів замінює їх при затуплені. Використовується багатограні пластини, можна після застосування одної грані повертати плоскі і таким чином збільшувати довговічність інструмента. Шерина плоских шабрів: для попереднього горнового шабрування 20-25 мм, для напівчистого –12...16мм, для кінцевого 5...10мм. товщина шабера –2...4мм.

Для поверхностей складаючи гострий кут застосовують напівкруглі шабери.

У всіх перелічених шаберах ріжуча кромка яка завжди робиться криволінійно (родіу закруглення 30...50мм). Завдяки цьому знімається більш вузькі стружки при нахилах інструмента в процесі шабрування гострих кутів не будуть утворювати різки. Плоскі шабери з прямолінійною ріжучою кромкою застосовують для оброблення країв деталей.

Криволінійні поверхності обробляють гранями шаберами. Робочими у них являються бокові грані: трохграні шабери часто виготовляють із старих напильників.

Вкладиші підшипників шабруються – кільцями, виготовлюються із нових кілець спрцьованих конічними роликотпідшипниками чи поршневих кілець при роботі в важкодоступних місцях застосовуються лопадкоподібні шабери.

Для обробки криволінійних поверхностей –трохграні:

Новаторами для обробки плоскостей представлення дискові шабери уявлені собою диски діаметром 50-60мм і товщиною закріплені до рукоятки по мірі затуплення вони повертаються замість круглих дисків використовується також трихграні та шестиграні пластини.

Розроблені конструкції складових шаберів: для шабрування плоскостей (плит, лінійок направлених кутів) Плоскі прямі, плоскі радіусні та плоскі з пластинами твердого сплаву; для обробки криволінійних поверхностей – трихграні ; для шабрування плоскостей розділених-лопаткоподібні. Їхня робоча частина виготовляється із сталі У12А своїм хвостовиком з різьбою М10 вони закріплюються у постотілій рукоятці.

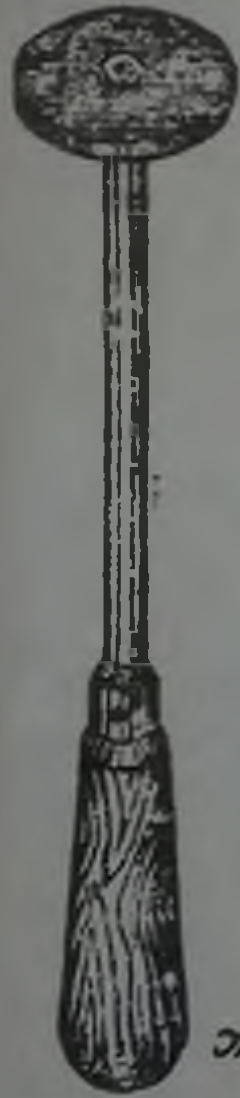
Підточуються шабери на циліндричні поверхні дрібно зернистого шліфувального круга з початку підточується ріжуча кромка з торця потім по плоскості. Натиск на інструмент при застусуванні не повинен бути дуже сильним. Підточуюча робоча частина періодично охолоджується у воді.

Після підточування шабер заправляють його торець та боркові сторони доводять на дрібнозернистих брусках або чавунних плитах з пастою ГОЯ для одержання блискучої чистої поверхності без ліній та гострих ріжучих кромки.

Шабери із пластинками твердого сплаву застосовують на шліфувальних кругах. Із зеленого карбиду, кремнію та доводять на чавунних затирах порошками карбида бора. Кути заточки плоского шабера для обробки сталі при чорновому шабруванні  $75^\circ$  при чистому  $90^\circ$ ; при обробці чавуні та бронзи відповідно  $90^\circ$  та  $100^\circ$  для м'яких металів-  $35^\circ$  та  $40^\circ$ .

При куті установаження  $\alpha=15^\circ \dots 25^\circ$  це забезпечує куту різання більше  $90^\circ$  (передній кут негативний) тому інструмент здійснює такі струнки, не вписується в обробляючу поверхню, так досягається високий гатунок обробки.

Трихгранний шабер підточується під кутом  $60^\circ-75^\circ$  для обробки сталі  $75^\circ-85^\circ$  для обробітку чавуну та бронзи.



30



2



2





# ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

## Виконання нероз'ємних з'єднань

1. Охарактеризуйте відомі вам операції по виконанню нероз'ємних з'єднань. Місце їх застосування?
2. З яких частин складаються інструменти для клепаання?
3. Які операції потрібно провести для утворення міцного шва?
4. Які операції потрібно провести для утворення міцно щільного шва?
5. Які дефекти утворюються в процесі клепаання? Їх причини?
6. Як підготовлюються поверхні до паяння, з яких переходів складається процес одержання паяного шва?
7. Які види клеїв застосовують при склеюванні деталей з різних матеріалів?

## Техніка виконання нероз'ємних з'єднань

1. Які види заклепок використовують заклепковому з'єднанні?
2. Як поділяють заклепкові шви?
3. Що таке заклепковий шов і які вони бувають?
4. Як за призначенням поділяють заклепкові шви?
5. Охарактеризуйте з'єднання деталей паянням ?
6. Які види клеїв застосовують при склеюванні деталей з різних матеріалів?

## Класифікація різьб та правила їх нарізування

1. Що таке різьба і де вона застосовується?
2. Як поділяються різьби залежно від напрямку гвинтових ліній, числа заходів, форми профілю систем розміру?
3. Які бувають види мітчиків?
4. Які бувають види плашок?
5. Яка будова плашок?

## Техніка свердління та обробка отворів

1. У чому сутність розглянутих операцій одержання та обробки отворів різанням?
2. Яка конструкція спіральних свердел і з якого матеріалу вони виготовляються?
3. Що таке зенкування отворів і яким інструментом воно виконується?
4. Що таке розвірчування отворів і яким інструментом воно виконується?
5. Які ручні та механізовані пристрої застосовуються при одержанні та обробці отворів?
6. Як побудований свердлильний верстат?
7. Які пристрої використовуються при роботі на свердлильному верстаті?
8. Що таке швидкість різання і подача при роботі на свердлильному верстаті?

## Застосування та прийоми шабрування і притирання поверхонь

1. Перерахуйте конструкції і види шаберів. Які з них найбільш раціональні?
2. З яких матеріалів виготовляють шабери?
3. Чому дорівнює передній кут і кут різання для плоского шабера, призначеного для чистової обробки? Для чистової обробки?
4. Які ще інструменти мають від'ємний передній кут?
5. Чим відрізняється напівчистове шабрування від чорнового, чистове від напівчистового?
6. Вказати ширину шабера для чорнового, напівчистового, і чистового шабрування?
7. У чому сутність процесу контролю якості поверхні при шабруванні ?
8. Які засоби застосовуються для контролю при шабруванні?