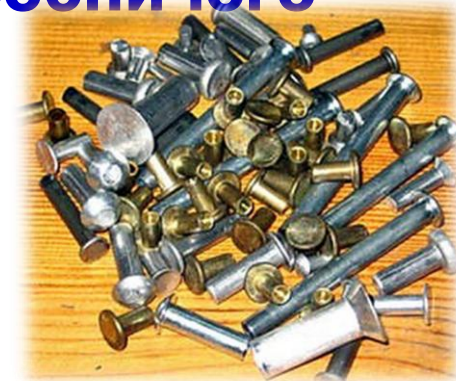


**Міністерство освіти і науки України  
Державний навчальний заклад  
“Міжрегіональне вище професійне училище  
автомобільного транспорту та будівельної механізації”**

# **КВАЛІФІКАЦІЯ**

**Матеріал для проведення уроку виробничого  
навчання**

**Київ**





# Тема уроку: КЛЕПАННЯ

- **мета уроку:** сформувати знання про з'єднання шляхом пластичної деформації, навчитися правилам та методам виконання клепальних робіт з дотриманням правил охорони праці



# ***Мотивація навчання***

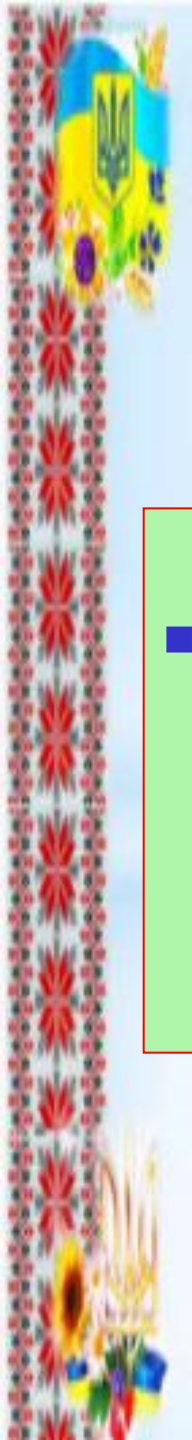
...учням необхідно навчитися якісно виконувати слюсарні операції по клепанню, щоб потім застосовувати ці навички на підприємстві під час ремонту будівельної техніки, при заклепуванні фрикційних накладок на гальмівних колодках та веденому диску зчеплення, при ремонті рам автомобілів. Крім того, ці навички знадобляться в повсякденному житті.



# Актуалізація опорних теоретичних знань

Що  
називається  
клепанням?

- Клепанням називається процес з'єднання двох або кількох деталей за допомогою заклепок



# Актуалізація опорних теоретичних знань

- До яких видів з'єднання відносяться заклепочні з'єднання

- Цей вид з'єднання належить до групи нероз'ємних, бо роз'єднання склепаних деталей можливе лише внаслідок руйнування заклепки



# Актуалізація опорних теоретичних знань



- Заклепкові з'єднання широко застосовують при виготовленні металевих конструкцій мостів, ферм, рам, балок, а також у котлобудуванні, літакобудуванні, суднобудуванні

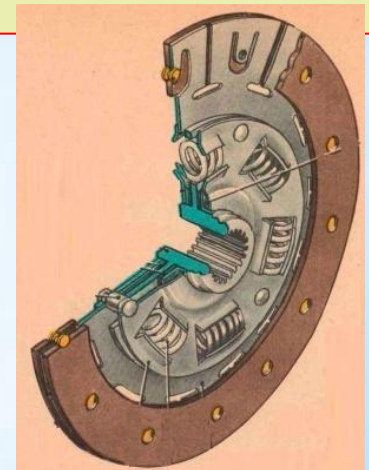
- Де застосовуються заклепкові з'єднання




# Актуалізація опорних теоретичних знань

- Які ви знаєте вузли автомобіля, де застосовуються заклепкові з'єднання

- \* Рама автомобіля;
- \* ведений диск зчеплення;
- \* гальмівні колодки робочого гальма;
- \* гальмівні колодки стоянкового гальма;






# Актуалізація опорних теоретичних знань

- На які два види поділяється процес клепання


- Клепання поділяється на **холодне**, таке що виконують без нагрівання заклепок, і
- **гаряче**, при якому перед встановленням на місце, стержень заклепки нагрівають до 1000... 1100 °С.





## Рекомендації щодо застосування холодного й гарячого клепання залежно від діаметра заклепок:

- до  $d < 8$  мм — лише холодне;
- при  $d 8... 12$  мм — як гаряче, так і холодне;
- при  $d > 12$  мм — лише гаряче.



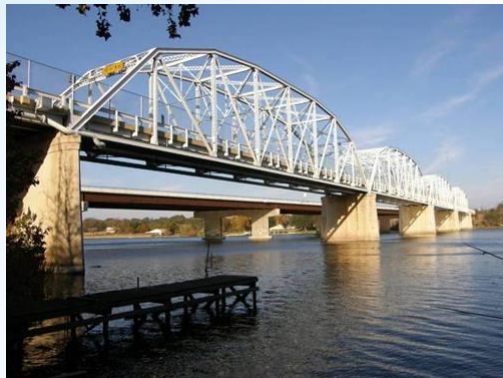
# Рекомендації щодо застосування холодного й гарячого клепання залежно від діаметра заклепок:

- При виконанні слюсарних робіт зазвичай використовують лише холодне клепання.
- **Холодне клепання** широко, застосовують у літакобудуванні
- Гаряче клепання, як правило, виконують у спеціалізованих цехах.
- **Перевага гарячого клепання** полягає у тому, що стержень краще заповнює отвір у склепуваних деталях, а при охолодженні заклепка краще стягує їх

# Актуалізація опорних теоретичних знань

## Які ви знаєте заклепкові шви?

- **Міцні** - застосовують для з'єднань підвищеної міцності при клепанні балок, колон, мостів та інших конструкцій



# Актуалізація опорних теоретичних знань

## Які ви знаєте заклепкові шви?

- **Щільні**-застосовують для виготовлення досить щільної й герметичної конструкції при незначних навантаженнях.





# Актуалізація опорних теоретичних знань

## Які ви знаєте заклепкові шви?

- **Міцнощільні**- застосовують для виготовлення міцного і разом з тим непроникного для пари, газу, води та інших рідин з'єднання.

Наприклад, у парових котлах та різноманітних резервуарах з високим внутрішнім тиском.



# Актуалізація опорних теоретичних знань


- Що таке заклепка і з яких частин вона складається?

- **Заклепка** — це циліндричний металевий стержень з головкою певної форми  
Головка заклепки, виготовлена разом зі стержнем, називається **закладною**, а та, що утворюється під час klepanня з частини стержня, і виступає над поверхнею склепуваних деталей, — **замикаючою**

# Актуалізація опорних теоретичних знань

- З яких матеріалів виготовляють заклепки

- сталей(Ст2, Ст3), сталей 10 та 15;
- міді – М3, МТ;
- латуні –Л63
- алюмінієвих сплавів – Д18, АД1
- нержавіючої сталі –Х18Н9Т
- легованої сталі -09Г2




# Актуалізація опорних теоретичних знань

- Чому раму автомобіля з'єднують за допомогою заклепок?

- При русі по нерівній дорозі рама автомобіля витримує великі навантаження, а ми знаємо, що заклепка добре витримує знакозмінні навантаження






# Актуалізація опорних теоретичних знань

- Які переваги  
заклепкового з'єднання  
перед іншими видами  
з'єднань?

- Надійна робота цього  
з'єднання при знакозмінних  
навантаженнях  
(на згинання, розрив,  
стиснення, скручування)



# Актуалізація опорних теоретичних знань

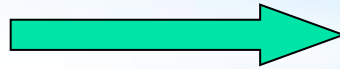
- Чи є недоліки у  
заклепковому  
з'єднанні?

- Значна тривалість  
технологічного процесу,  
шум та енерговитрати при  
клепанні;
- неможливо роз'єднати  
з'єднання без руйнування  
заклепок ;
- збільшення ваги  
конструкції;
- послаблення матеріалу в  
місцях свердління отворів.

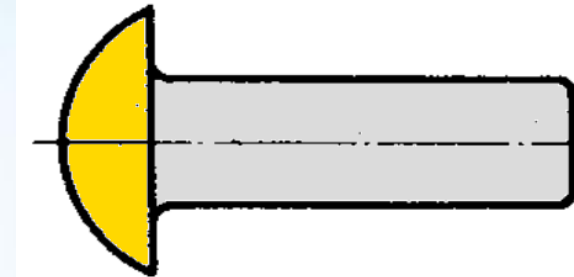
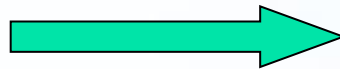
# Актуалізація опорних теоретичних знань

- За формою головки розрізняють заклепки:

Півкруглою високою головкою



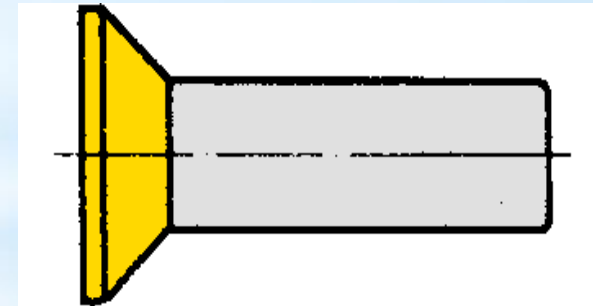
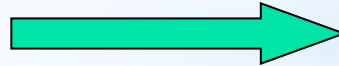
Півкруглою низькою головкою



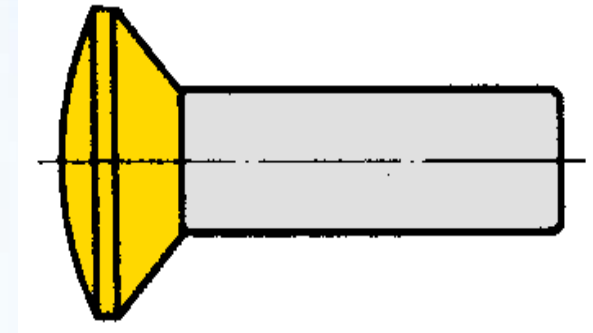
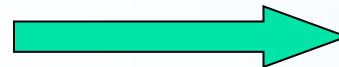
# Актуалізація опорних теоретичних знань

- За формою головки розрізняють заклепки:

Потайною головкою



Півпотайною головкою

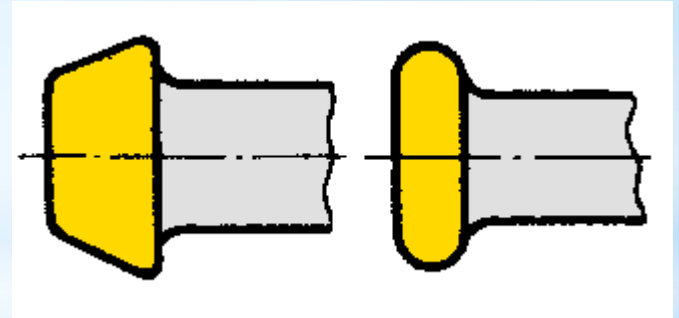
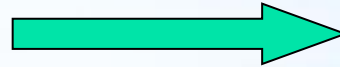




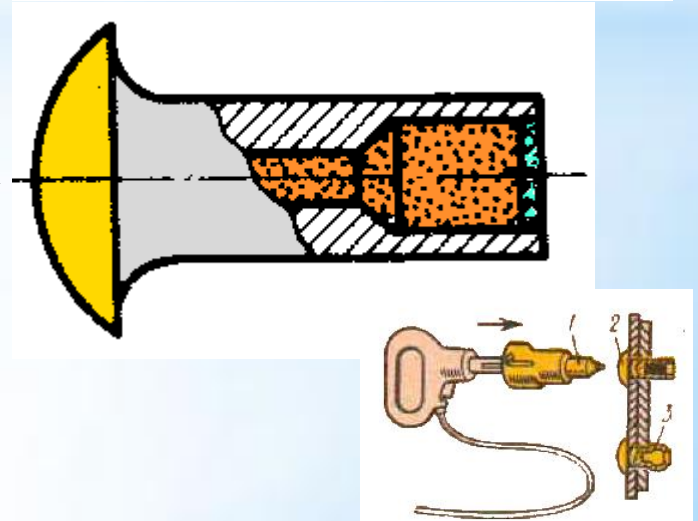
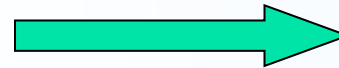
# Актуалізація опорних теоретичних знань

- За формою головки розрізняють заклепки:

Плоскою головкою

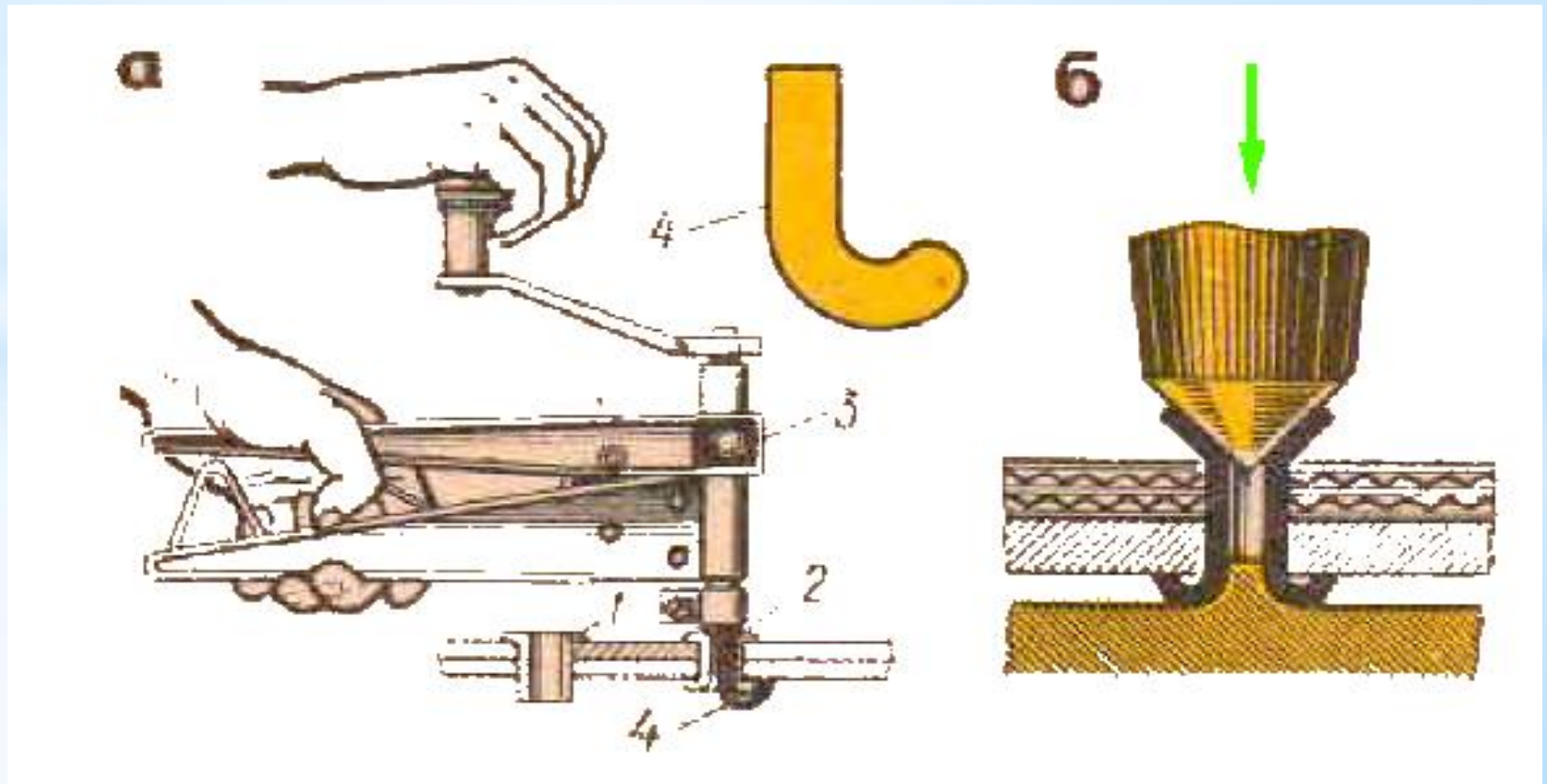


Вибухова двокамерна



# Клепання трубчастими заклепками:

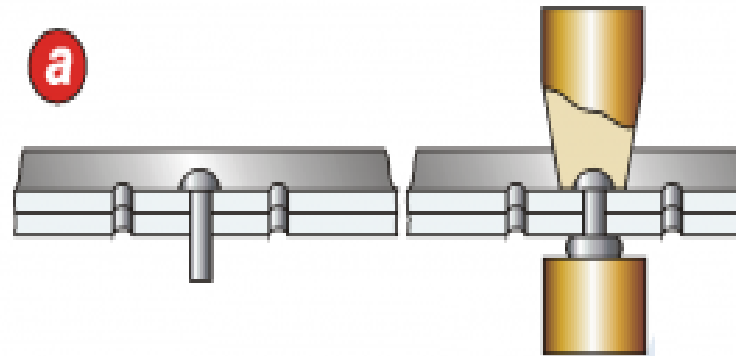
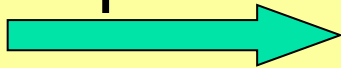
**а** — робочий момент; **б** — розтягування кінців заклепки кернером



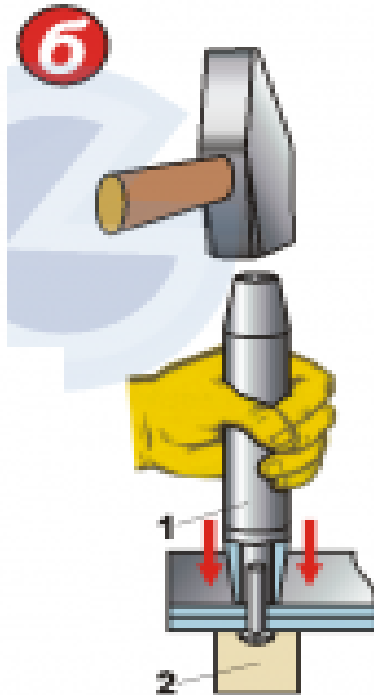
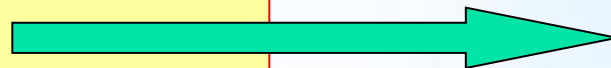
# Актуалізація опорних теоретичних знань

- Які способи склепування деталей зображені на рисунках?

■ А) зворотній



■ Б) прямий





**Показ робочих  
приймів**



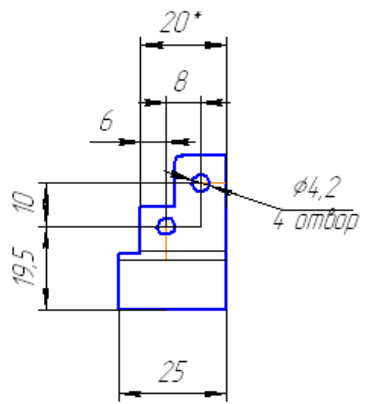
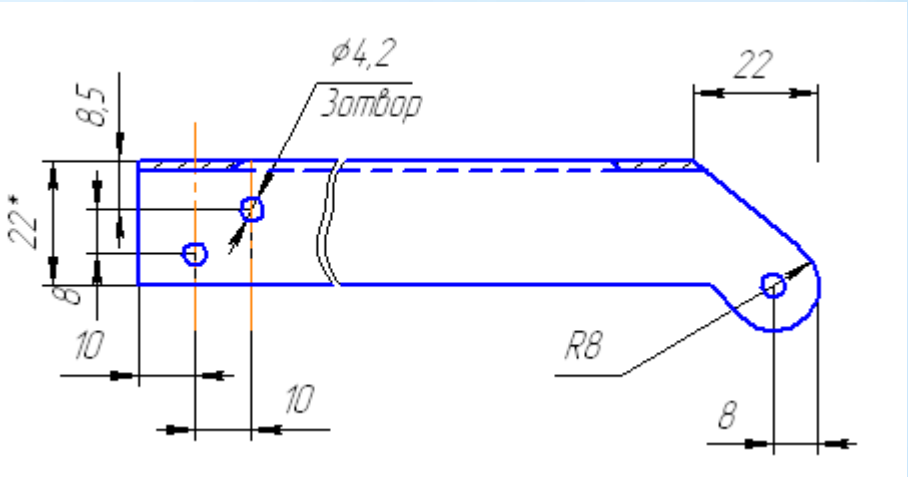
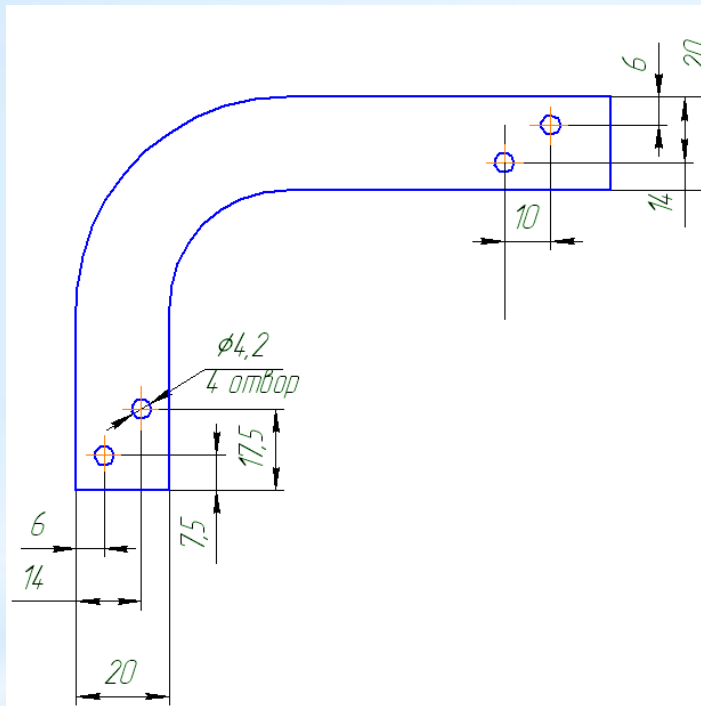


**Вивчення технологічної**

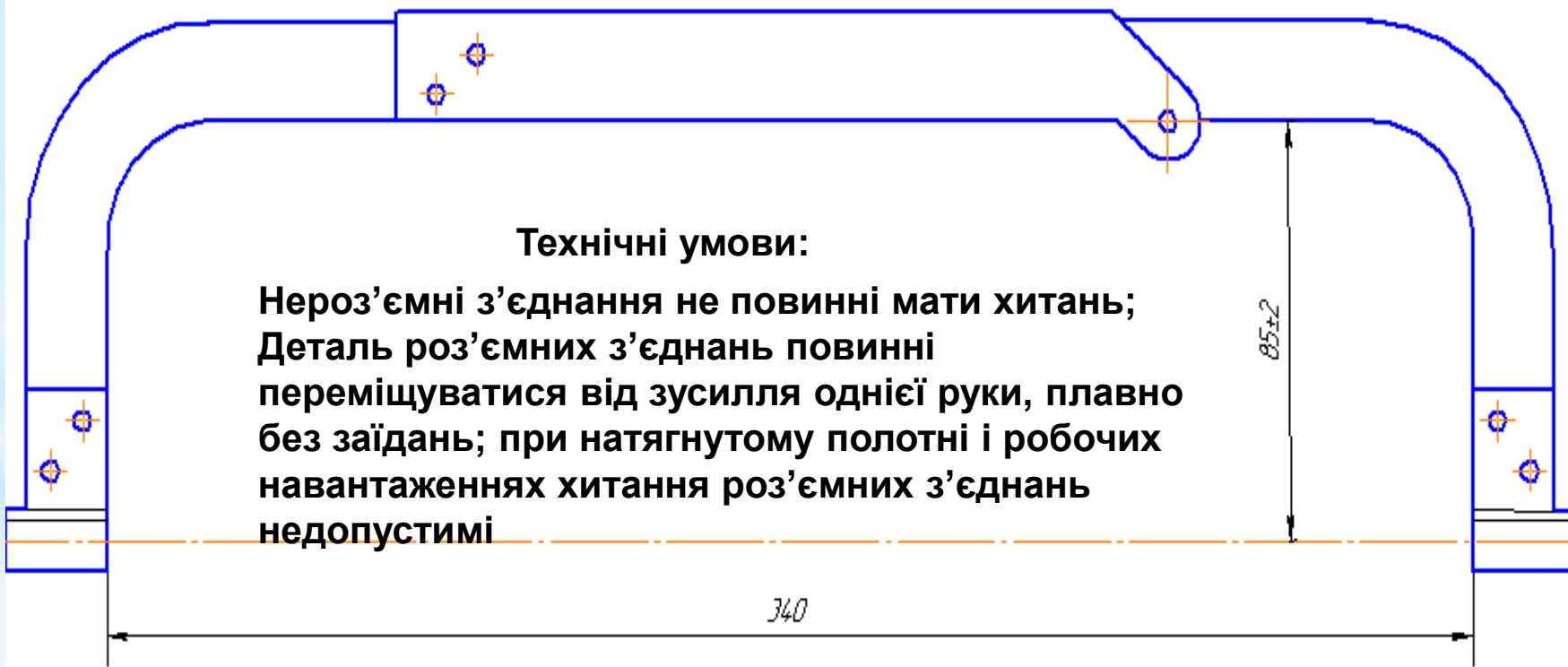
**документації**

Розташування деталей  
слюсарної ножівки,  
які склепуються





Розташування деталей  
 слюсарної ножівки,  
 які склепуються



**Технічні умови:**

**Нероз'ємні з'єднання не повинні мати хитань;  
Деталь роз'ємних з'єднань повинні  
переміщуватися від зусилля однієї руки, плавно  
без заїдань; при натягнутому полотні і робочих  
навантаженнях хитання роз'ємних з'єднань  
недопустимі**

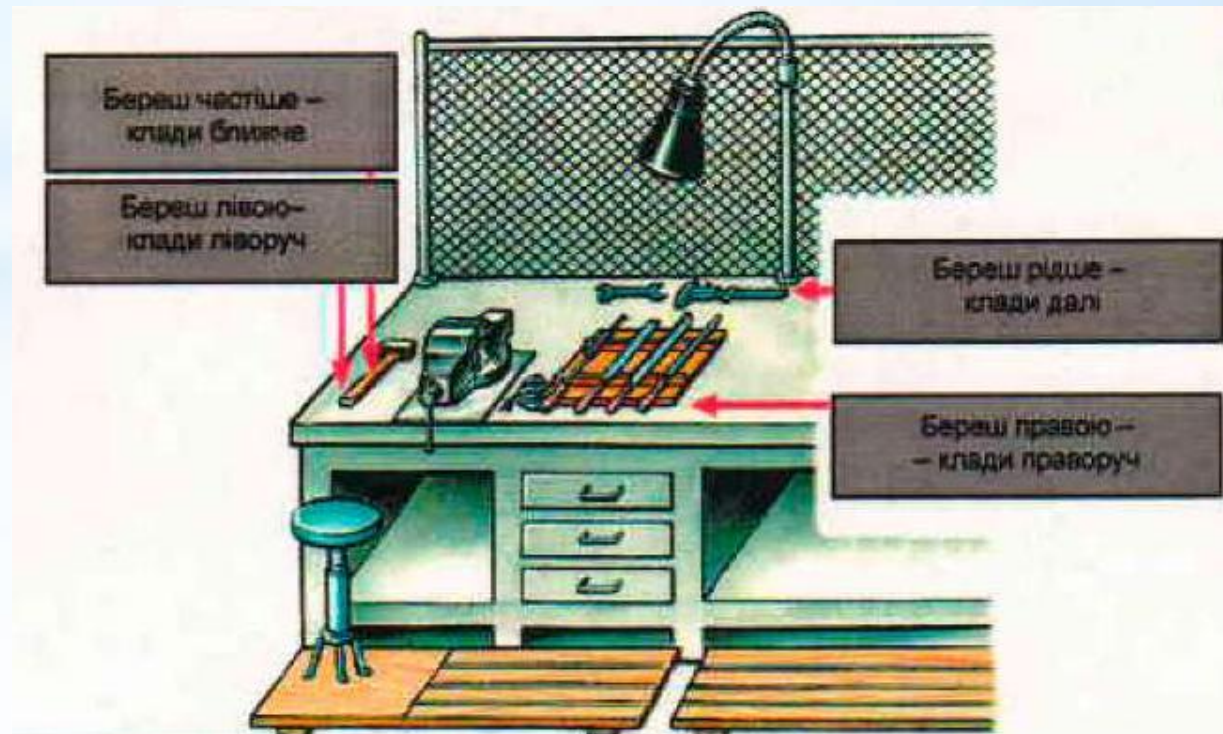
340

$85 \pm 2$

# 1. Організація робочого місця

Верстат слюсарний з поворотними лещатами

Розташування інструменту на робочому місці





# Інструмент для ручного клепанання

- Підібрати свердло залежно від діаметра стержня заклепки

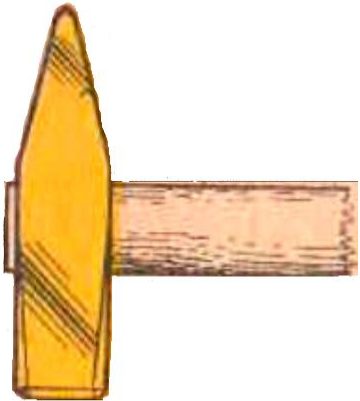


Ø стержня заклепки:	2.0	2.3	2.6	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
Ø отвору:	2.1	2.4	2.7	3.1	3.6	4.1	5.2	6.2	7.2	8.2



# Інструмент для ручного клепанання

- Маса молотка з квадратним бойком підбирають залежно від діаметру заклепки

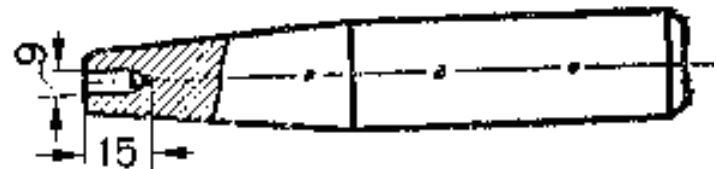


- Ø заклепки      2    2.5    3    3.5    4    5    6-8
- Маса молотка    100    100    200    200    400    400    500

# Інструмент для ручного клепанання

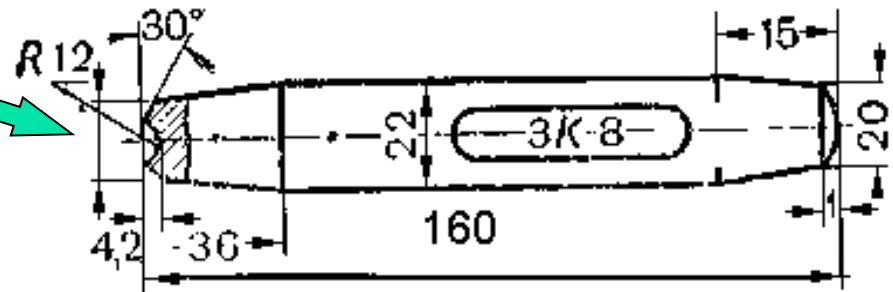
## НАТЯГАЧ

для щільного  
притиснення  
заготовок одна до  
одної



## Обтискач

для створення  
закликаючої  
ГОЛОВКИ



# Послідовність виконання клепальних робіт

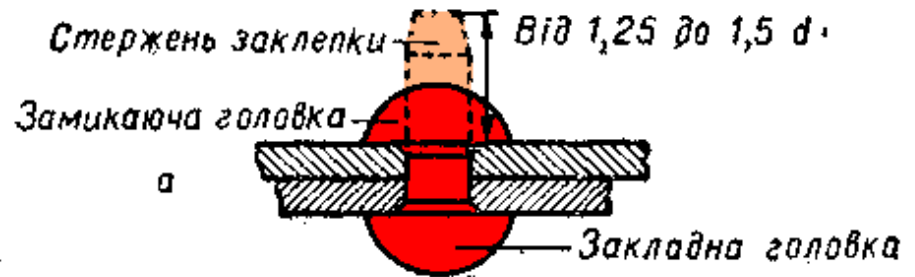
**Визначити  
довжину  
стержня  
заклепки за  
формулою**

$$L = S + (1.25 - 1.5) d;$$

**L** - довжина стержня заклепки (мм.)

**S** - товщина деталей, які будуть  
склепатись (мм.)

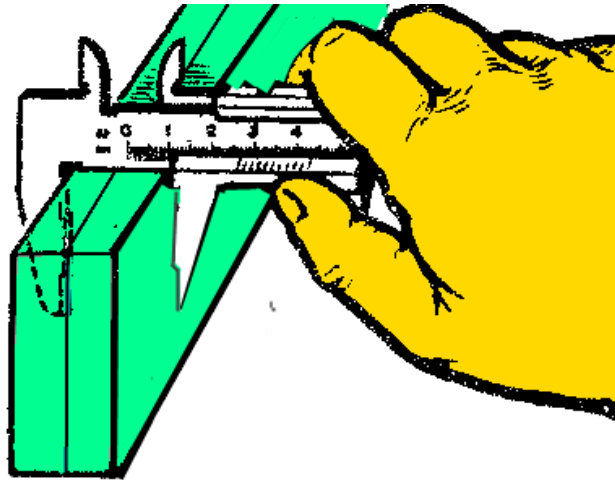
**d** - стержня заклепки (мм.)



(якщо довжина заклепки більша від  
розрахункової, то її потрібно  
зменшити за допомогою ножівки  
або напилка)

# Послідовність виконання клепальних робіт

- **виміряти товщину деталей,  
які будуть склепуватись**





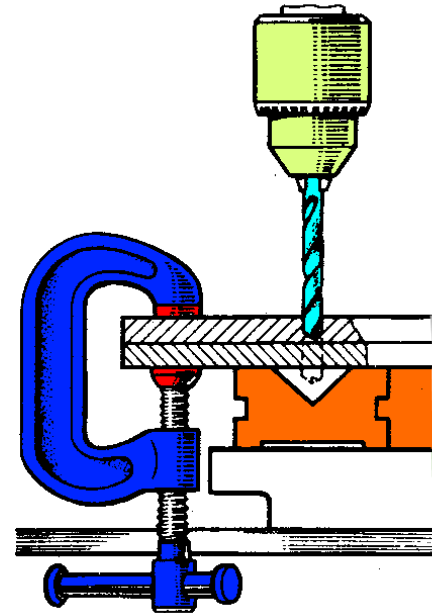
# Послідовність виконання клепальних робіт

- Розмітити отвори під заклепки у деталях, які треба з'єднати



# Послідовність виконання клепальних робіт

- Висвердлити отвори або пробити їх на пробивних машинах



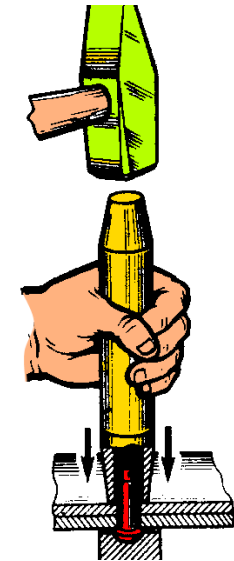
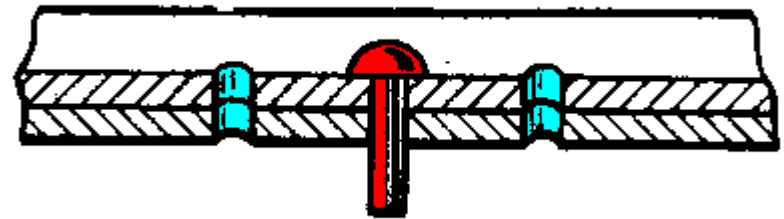
# Висвердлювання отворів з використанням кондуктора



# Послідовність виконання клепальних робіт

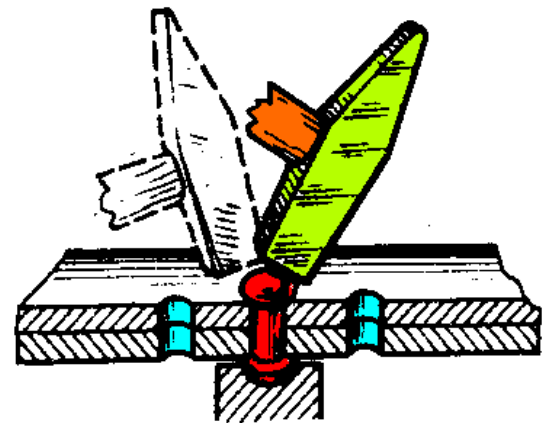
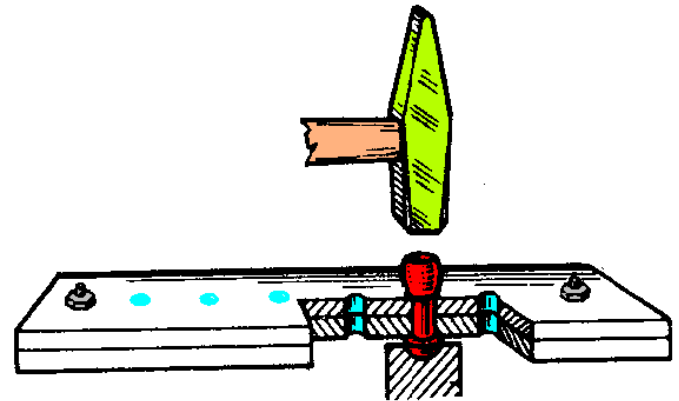
- Установка заклепок в отвори
- Осадка заготовок або деталей за допомогою натягача

для того, щоб обидві частини деталі щільно притиснулися одна до одної та до закладної головки заклепки



# Послідовність виконання клепальних робіт

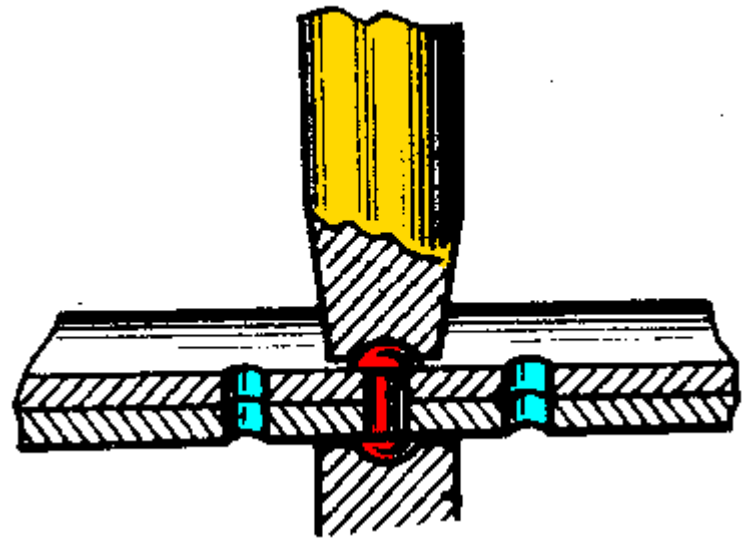
- Розплескування  
виступаючого кінця  
стержня заклепки





# Послідовність виконання клепальних робіт

- Остаточна обробка  
закриваючої  
головки  
обтискачем



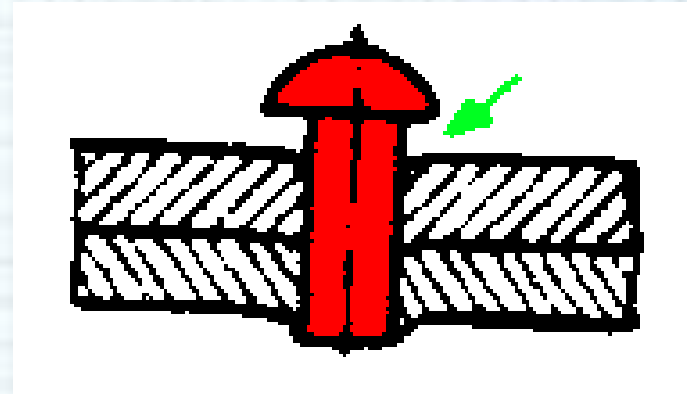
# Види та причини браку під час клепанання



- Прогин матеріалу

Причина:

малий діаметр  
отвору

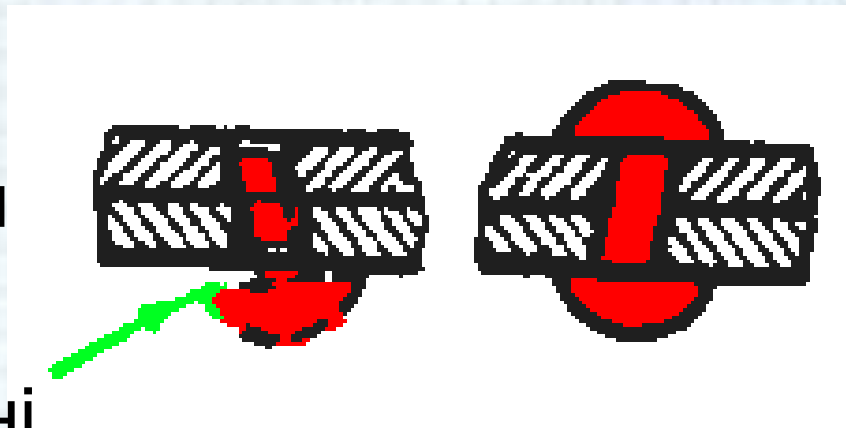


# Види та причини браку під час клепаання

- Зміщення обох головок заклепки

Причина:

косо просвердлені отвори



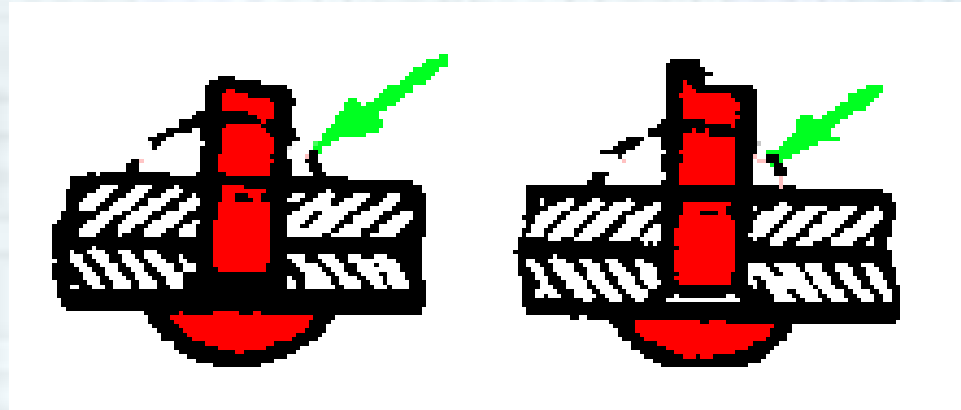
# Види та причини браку під час клепання



- Зміщення замикаючої головки головки

Причина:

скошено або нерівно обрізаний торець стержня заклепки



# Види та причини браку під час клепаання

- Згин замикаючої головки  
ГОЛОВКИ  
**Причина:**  
довгий стержень  
заклепки;  
підтримка  
встановлена не по  
осі заклепки



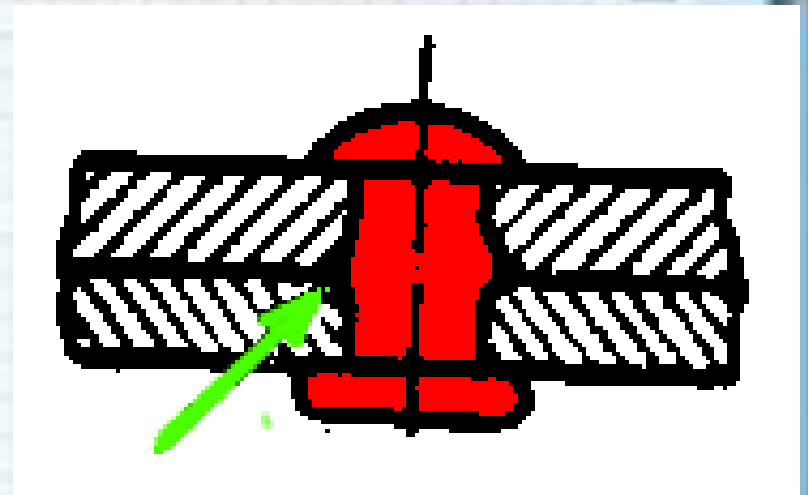


# Види та причини браку під час клепанання

- Розклепування стержня між листами

Причина:

клепанання виконане при не притиснутих листах

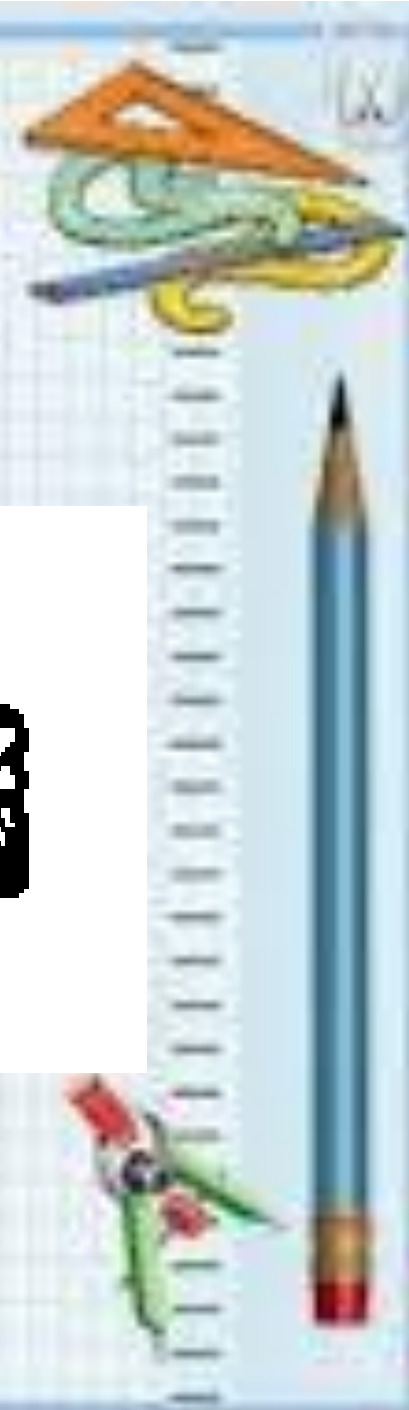
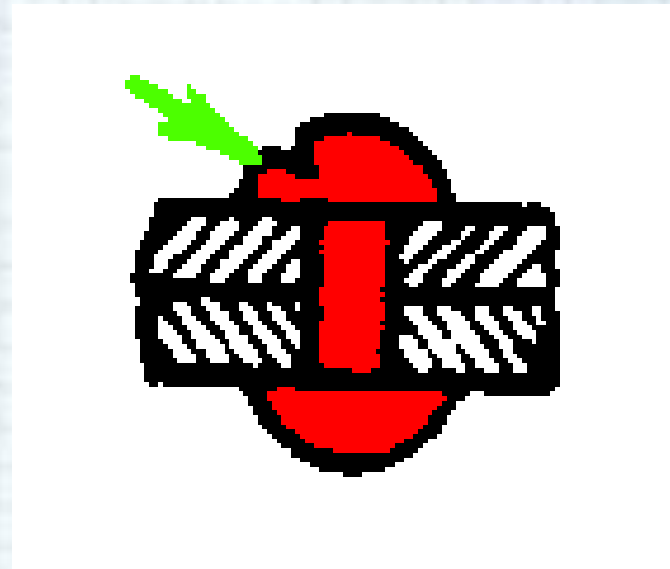


# Види та причини браку під час клепаання

- Підсічка (зарубування) головки

Причина:

обтискач при обробці головки був косо поставлений

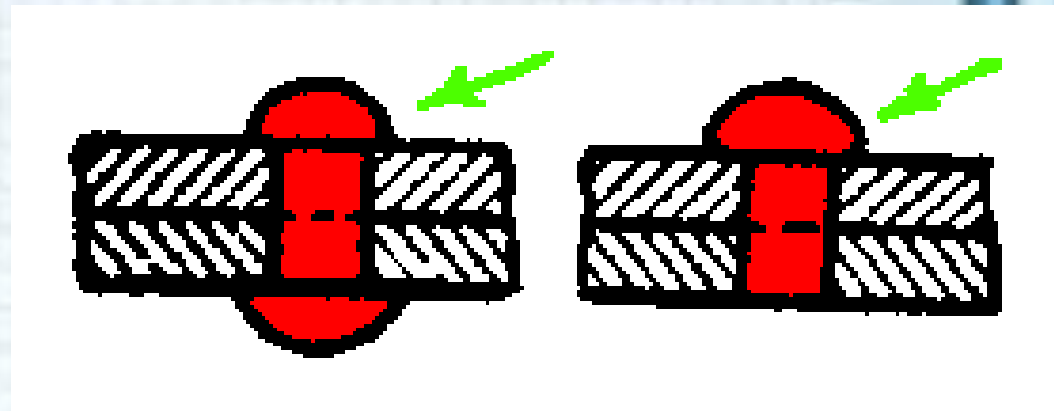


# Види та причини браку під час клепаання

- Мала замикаюча головка

Причина:

недостатня довжина виступаючої частини стержня заклепки

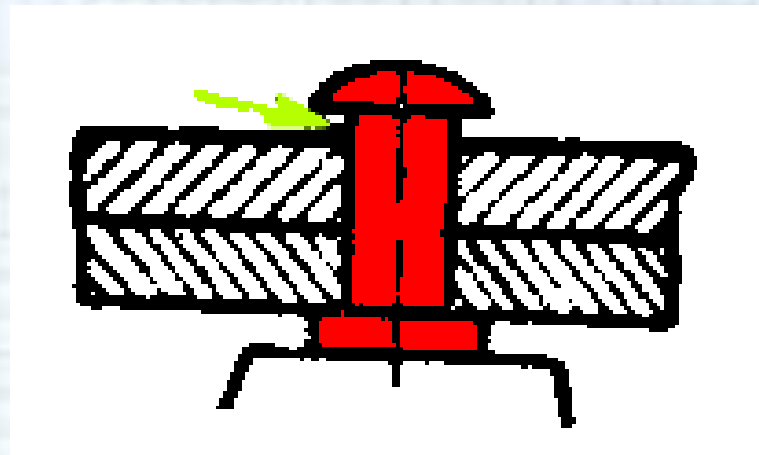


# Види та причини браку під час клепання

- Недотягнута головка

Причина:

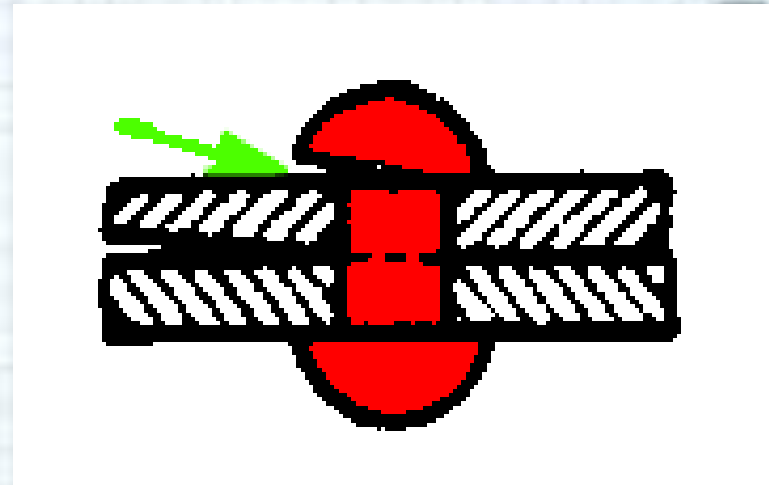
нещільна посадка закладної головки під час клепання



# Види та причини браку під час клепанання

- Нещільне прилягання замикаючої головки

Причина:  
перекіс обтискача

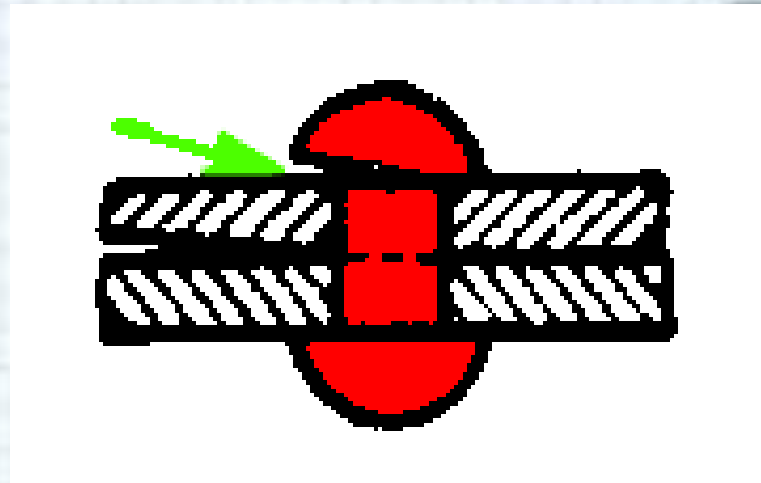




# Види та причини браку під час клепанання

- Нещільне прилягання замикаючої головки

Причина:  
перекіс обтискача

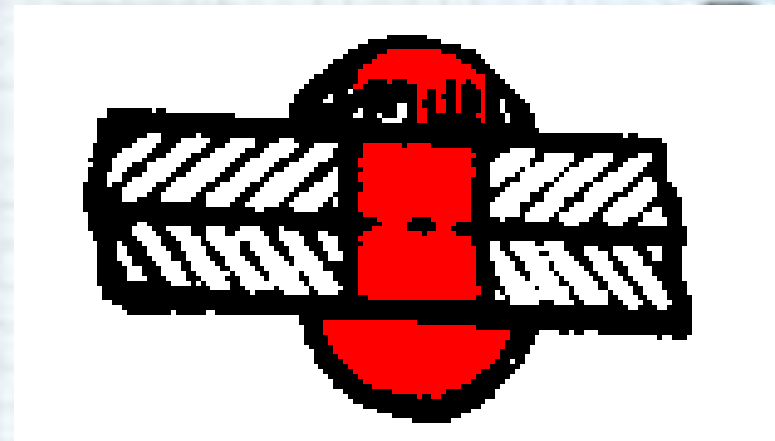


# Види та причини браку під час клепання

- Рвані краї головки

Причина:

погана якість  
металу заклепки



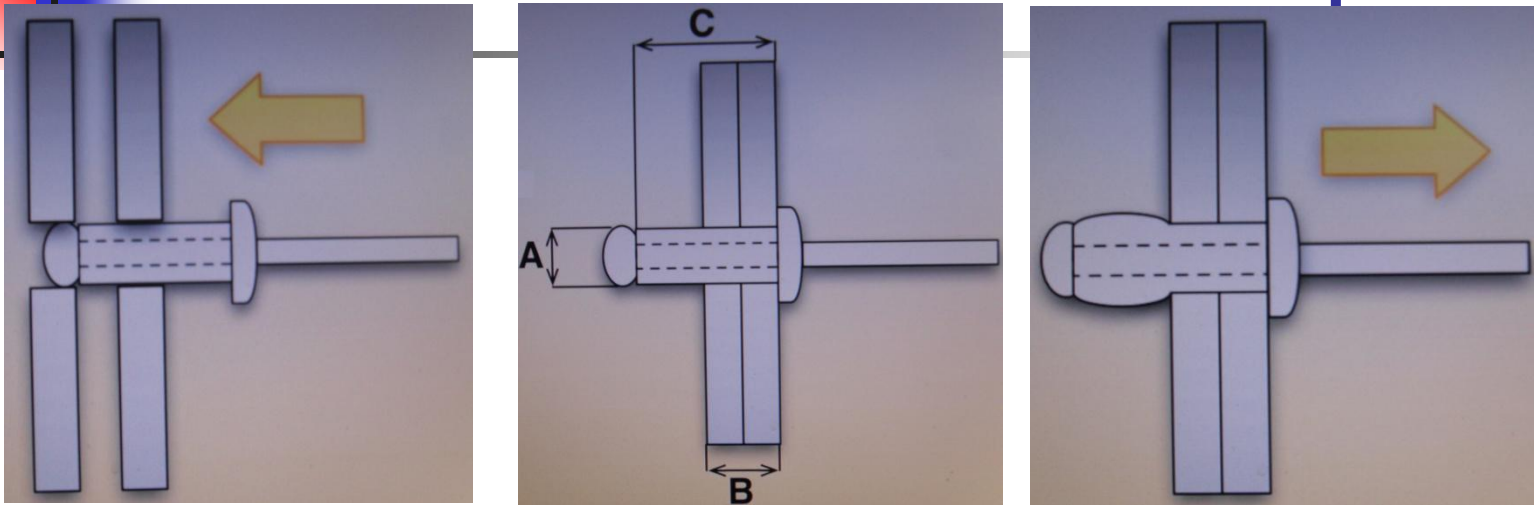
# Механізація клепальних робіт



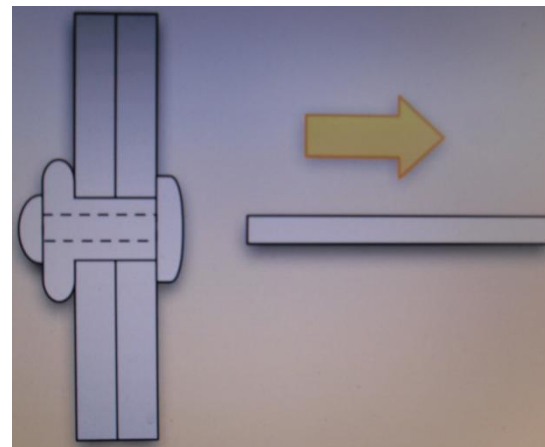
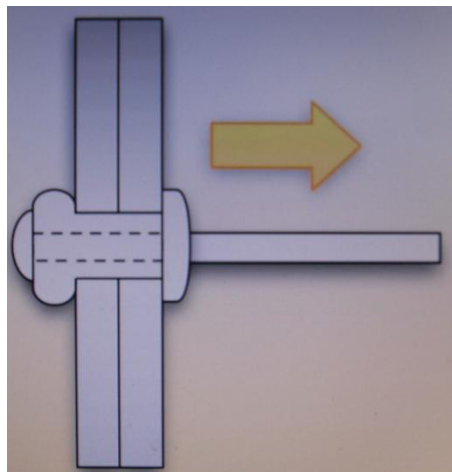
- Ручний механізований інструмент



# Склепування деталей клепальними кліщами



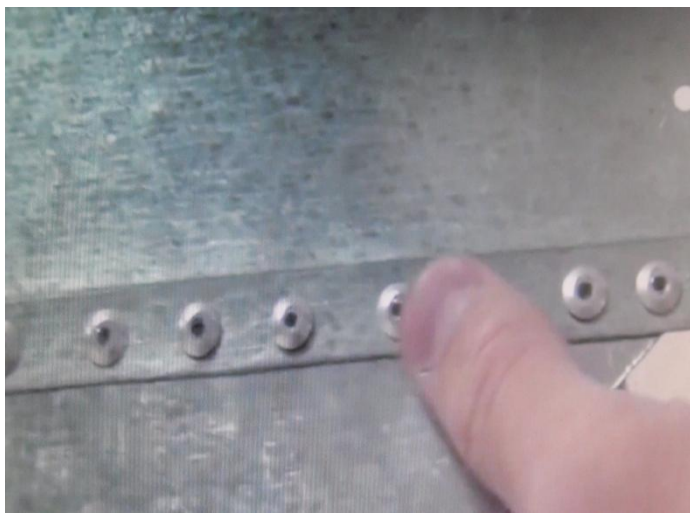
Процес деформації заклепки при клепанні







## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБІТ



# Склепування деталей з використанням клепальних кліщів



ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ "ЭНКОР"

## Механические и пневматические клепальные клещи

Для установки вытяжных  
алюминиевых заклепок со  
стальным наконечником  
диаметром 2,4, 3,2, 4,0 и  
4,8 мм.



# Механізація клепальних робіт

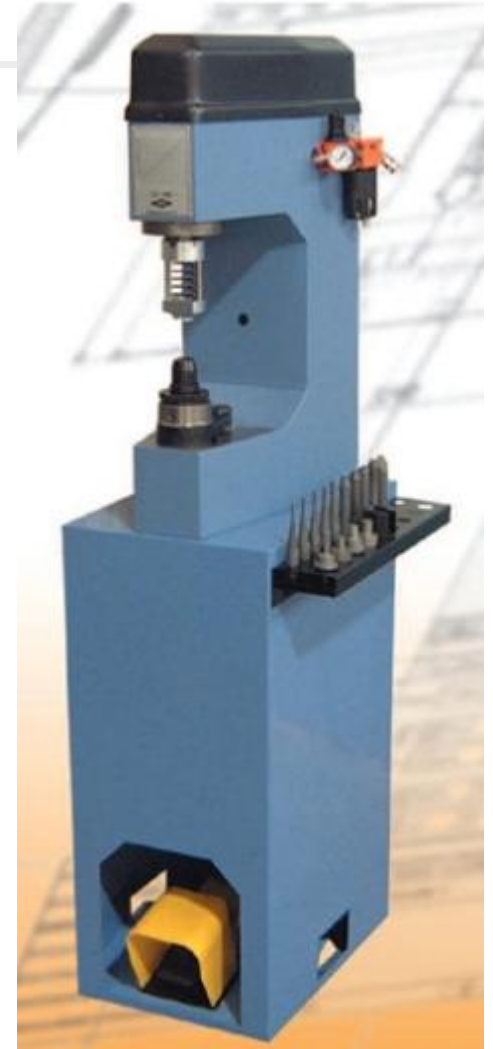
- Ручний механізований інструмент



# Механізація клепальних робіт



- Верстати клепальні, пневматичні для кріплення фрикційних гальмівних накладок всіх типів





# Охорона праці.

**При ручному клепанні слід дотримуватись таких загальних вимог безпеки :**

- працювати справним інструментом, слідкувати, щоб на робочому місці не було нічого зайвого

рукоятка ручного слюсарного молотка має бути добре закріплена і не мати розколин;

Бойок обтискача і натягача повинні бути без тріщин, задирок і розплющень, бо при ударах вони можуть відскочити і поранити слюсаря;



# Охорона праці.

-Для захисту від шуму при клепанні пневматичними молотками застосовують протишумні навушники

- для запобігання пошкодженню рук (при незручних роботах, а також в період навчання) на кисть руки слід надягати запобіжний козирок а на обтискач — запобіжну гумову шайбу