

Відновлення деталей пластичним деформуванням.

Пластичне деформування - здатність деталей змінювати форму і розміри на основі перерозподілу металу під дією зовнішніх сил.

У холодному стані відновлюють деталі з **низьковуглецевих сталей** і **кольорових металів**, при цьому **структура металу** не змінюється, але підвищується **твердість** і зменшується **в'язкість**.

У гарячому стані, нагріваючи до температури 0,7-0,9 % від **температури плавлення**, відновлюють деталі з середньо- і **високо вуглецевих** та **легованих сталей**, при цьому прикладені зусилля значно зменшуються, але змінюється **структура** і **механічні властивості** металу.

Спосіб заснований на відновленні розмірів сполучених поверхонь шляхом перерозподілу металу в обсязі деталі. Спрямоване переміщення металу досягається за допомогою спеціальних пристосувань: **матриць, пуансонів, оправок**; при цьому прикладаються зусилля, що перевищують межу **текучості** матеріалу.

Один із способів отримання потрібного профілю виробів, закріплених в твердих матеріалах методом видавлювання пуансоном

Відновлення способом пластичної деформації застосовується тільки для деталей, виготовлених з пластичних матеріалів (**сталь, мідь, алюміній, латунь**).

Для підвищення **пластичності** деталі перед обробкою попередньо **відпалюють**. Існують основні стадії відпалу:

- **відпал гомогенізувальний**;
- **сфероїдизувальний відпал**;
- **нормалізаційний відпал**;
- **відпал рекристалізувальний**;
- **відпал відпружувальний**.

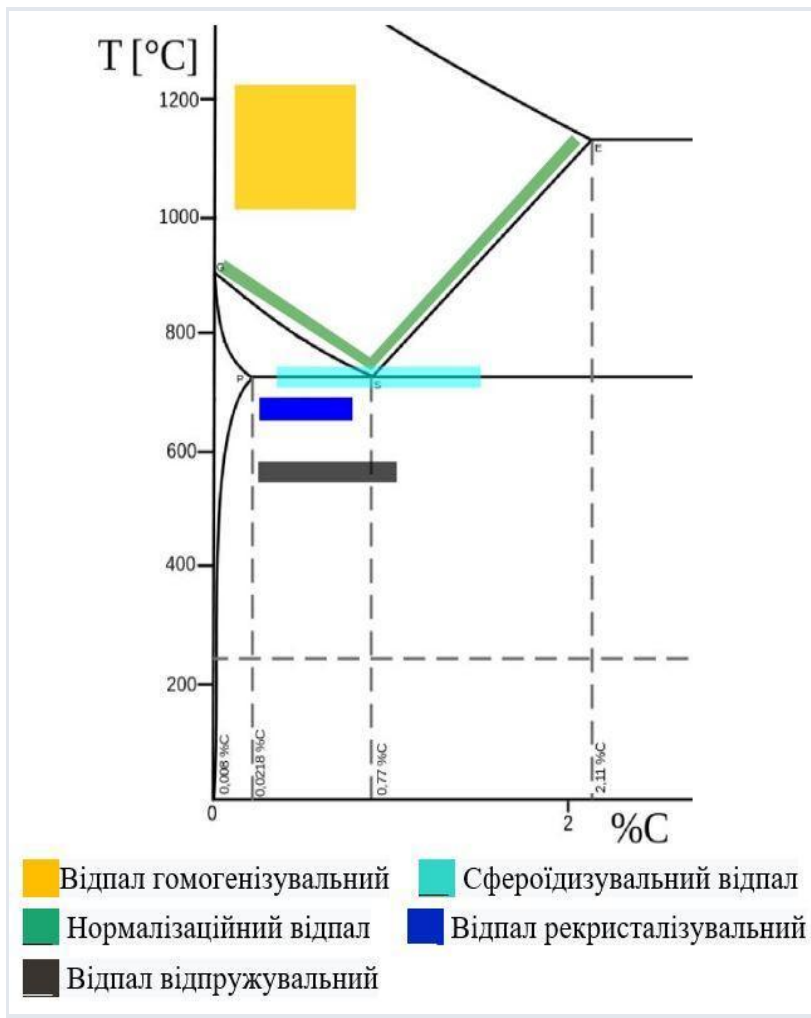


Рисунок 2.5.1 Фрагмент **діаграми** стану **сплавів** «залізо-вуглець» з вказанням **діапазонів** температур нагрівання для різних видів відпалювання сталей

Для відновлення деталей пластичним деформуванням застосовують наступні **основні** способи: **осадка**, **роздача**, **обтиск**, **правка**, **накатка** та **карбування**.

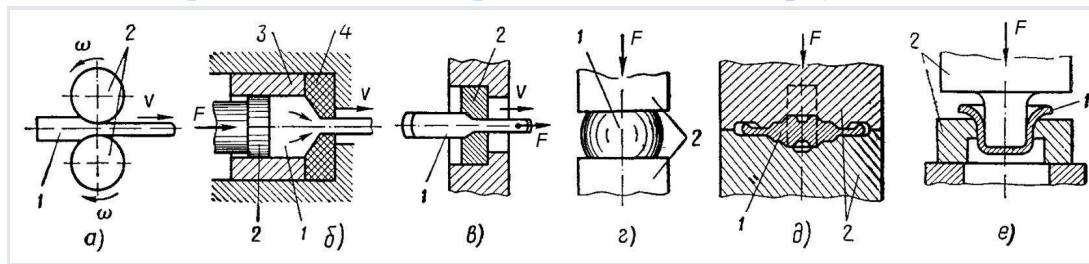


Рисунок 2.5.2 – Види обробки металів пластичним деформуванням: а) - прокатка; б) - пресування; в) - волочіння; г) - кування; д) - об'ємне штампування; е) - листове штампування.

Осадку застосовують для збільшення зовнішнього діаметра або зменшення внутрішнього діаметру за рахунок зменшення висоти деталі.

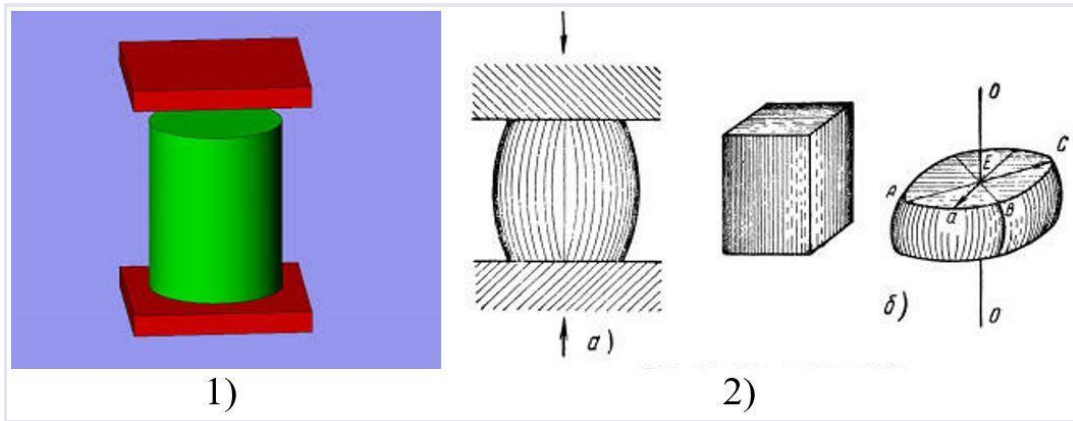


Рисунок 2.5.3 Осадка заготовки: 1) модель процесу; 2) види форм заготовки: а) циліндричної- бочкоподібної; б) квадратної

Гаряча осадка прутка



Роздачою відновлюють порожні циліндричні деталі, у яких знос зовнішньої поверхні компенсується за рахунок зменшення товщини стінки.

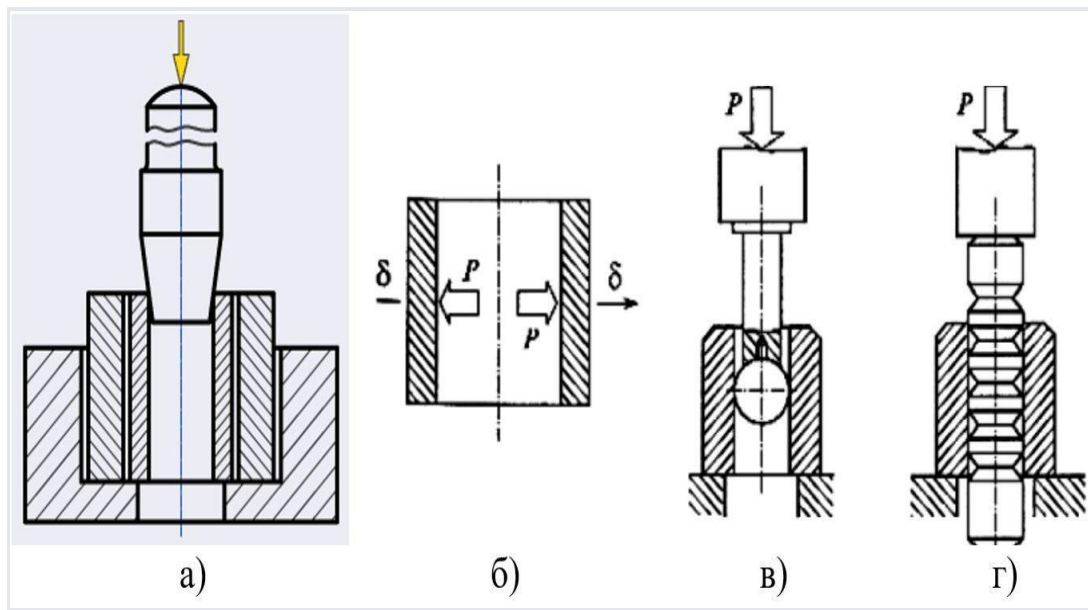


Рисунок 2.5.4 Пластичне деформування роздачою: а) роздача втулки; б) принципова схема; в) об'ємна роздача шариком; г) об'ємна роздача оправкою

Висадка и роздача труби



Обтиск застосовують для зменшення розміру внутрішньої поверхні за рахунок зменшення розміру зовнішньої поверхні деталі.

Частина матриці, що **калібрує**, дозволяє зменшити внутрішній діаметр деталі на величину зносу з урахуванням припуску на **розгортання** до необхідного розміру. Зовнішній розмір відновлюють одним із способів **нарощування**. Після відновлення деталі повинні бути перевірені на відсутність тріщин.

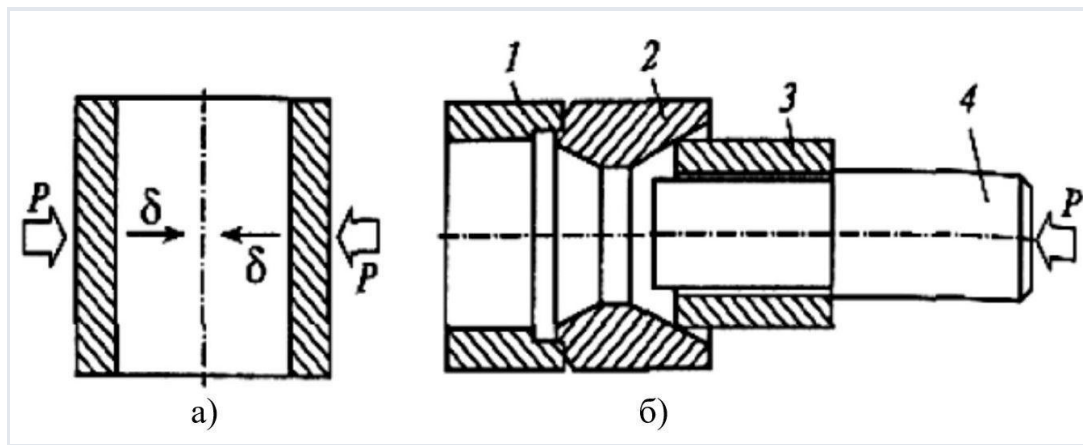


Рисунок 2.5.5 Пластичне деформування обтиском: а) [принципова схема](#); б) пристосування для обтиску втулок; 1 - опорна втулка; 2 - матриця; 3 - відновлювана втулка; 4 - оправка

Обтискний станок Н19ММ



Правкою відновлюють [вали](#), [осі](#), [тяги](#), [штанги](#), [важелі](#), [балки](#) та інші деталі. Процес здійснюють на [пресах](#), [плитах](#) за допомогою спеціальних пристосувань. Деталі виправляють у холодному стані або після нагрівання (при наявності в них великих [деформацій](#)).

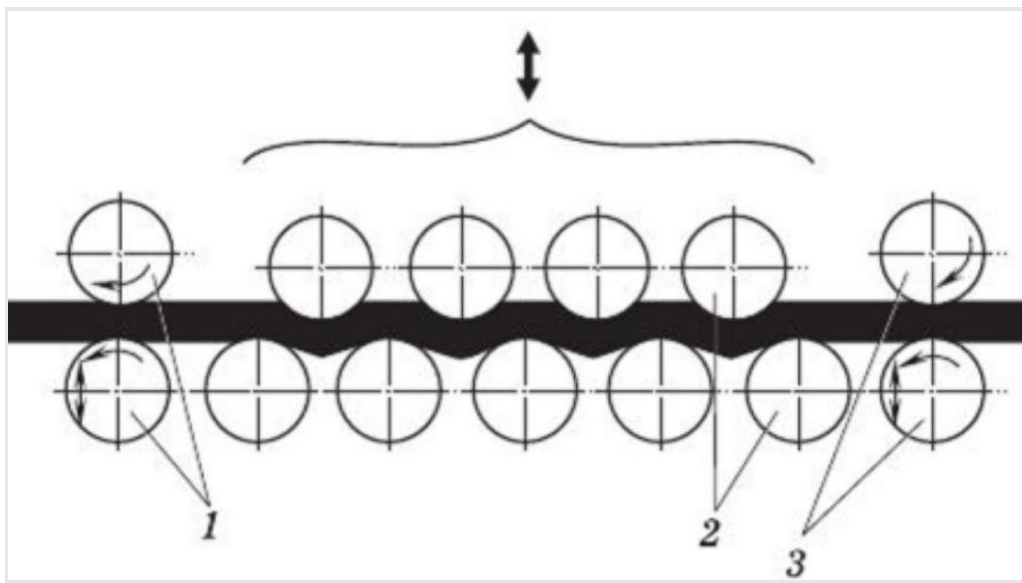
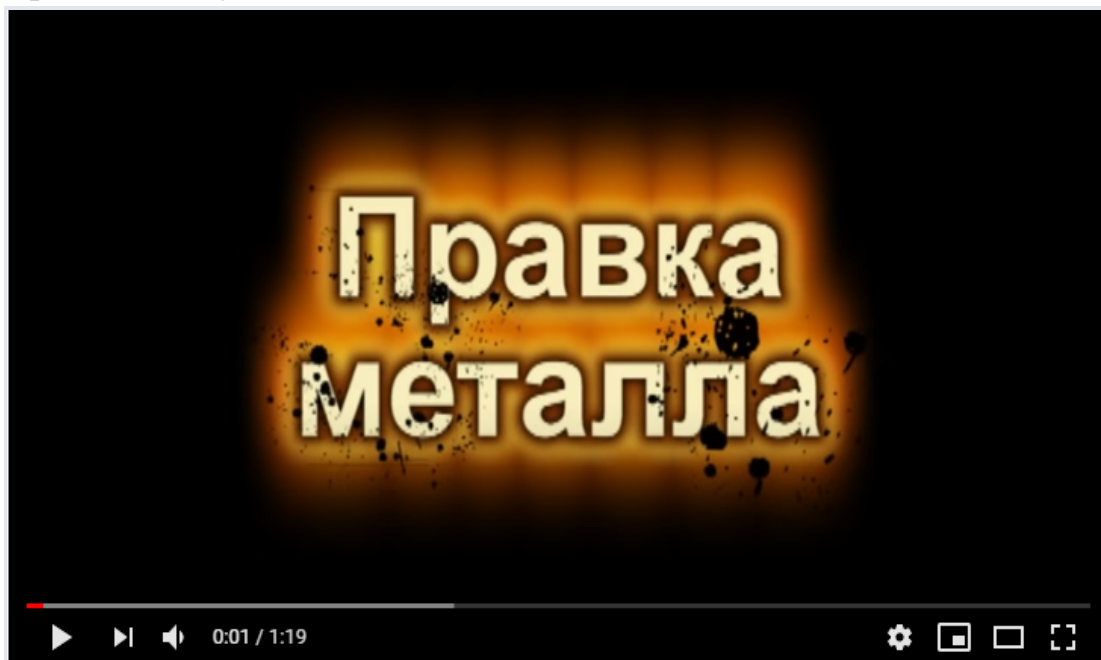


Рисунок 2.5.6 Схема роботи правильних вальців: 1 - вихідні вальці; 2 - правлячі вальці; 3 - вхідні напрямні вальці

Правка металу



Накаткою збільшують розміри **термічно** необроблених поверхонь, на яких встановлюють деталі з **нерухомою посадкою** (**шийки валів і осей та ін.**) Циліндричні поверхні накатують **рифленим ролик**ом на **токарному верстаті**. Аналогічний результат отримують при **кернуванні** поверхонь. Накатану або накернену деталь **шліфують** під розмір, що забезпечує необхідну **посадку**.

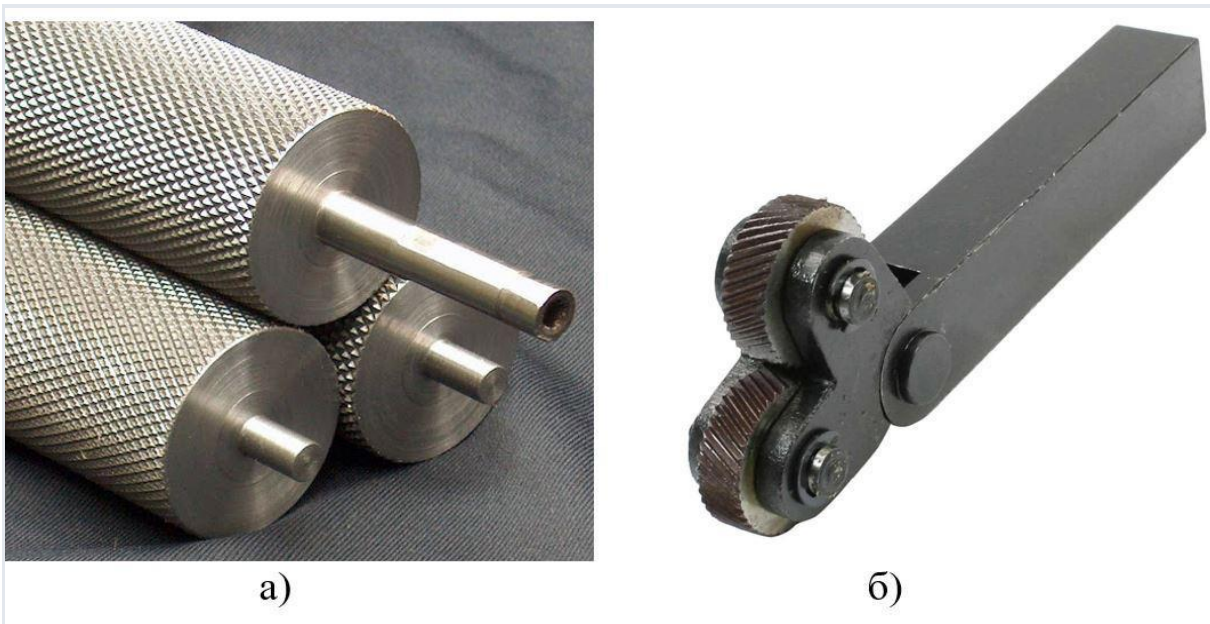


Рисунок 2.5.7 Інструмент для накатки: а) рифлені ролики; б) державка для роликів

Накатка рифлення



Спосіб обробки металу тиском, при якому на заготовку наносять неглибокий рельєф сильним натисканням інструменту, що має виступи (чеканом), називається **карбуванням**.

Карбування полягає в усуненні дефектів (непроварів, раковин, дрібних тріщин) за рахунок пластичної деформації поверхневих шарів металу за допомогою спеціальних інструментів - **чеканів**. Цей спосіб ремонту

застосовується переважно для усунення невеликої течій в зварних і клепаних швах теплообмінних апаратів.

Заклепувальні шви не можуть бути абсолютно непроникними, що пояснюється наявністю нерівності і шорсткості на поверхні склепаних листів, внаслідок чого у шві залишаються повітряні прошарки і канали, через які може проходити рідина або газ. Тому для абсолютної щільності і непроникності стики клепаних швів і головок ущільнюють.

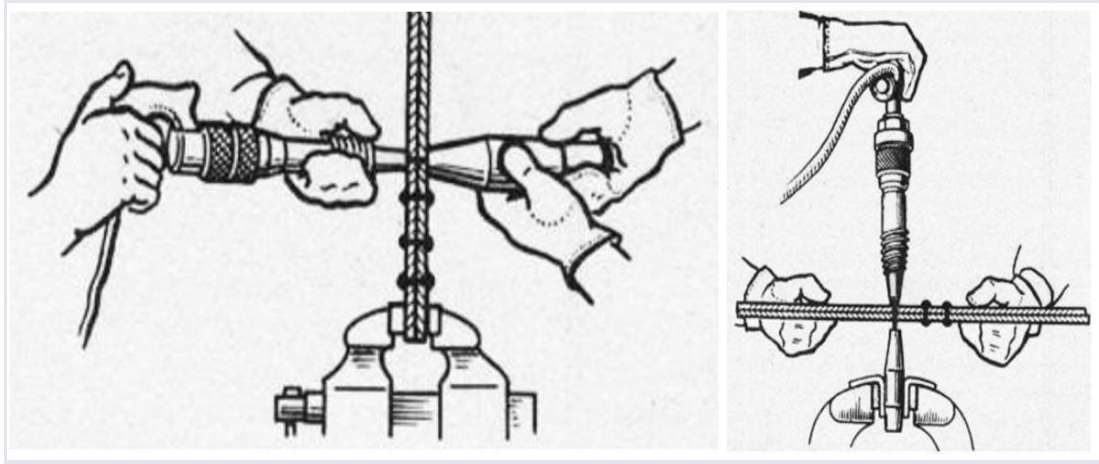


Рисунок 2.5.8 Способи карбування кромки

Розглянуті способи ремонту методом пластичного деформування економічно доцільно застосовувати тільки при виправленні великих партій однакових деталей.