



Тема : Поточний ремонт приводу механізму  
хитання кристалізатора МБЛЗ конверторного  
цеху

студент групи ОРМП-15<sup>1/9</sup>  
Івженко Р. В.

# Зміст

## Розділ 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

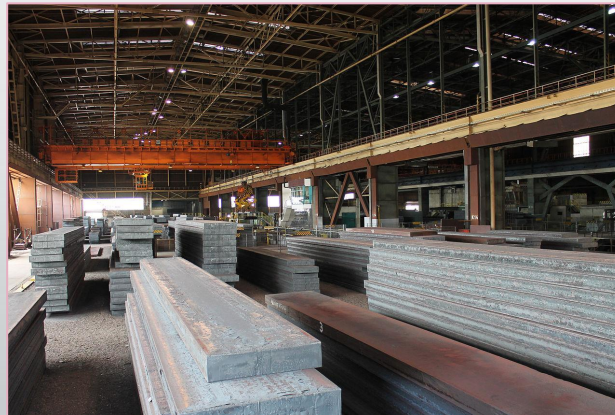
- Призначення машини в технологічному процесі
- Опис конструкції і принцип роботи машини
- Технічне обслуговування та технічні умови на ремонтні роботи
- Розробка системи змащення і вибір мастильних матеріалів, карта змащення
- Шляхи підвищення зносостійкості деталей
- Опис ремонту машини та деталі

## Розділ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

- Засоби механізації ремонтних робіт
- Технологічні розрахунки
- Складання вузла з підшипниками кочення
- Визначення зусилля запресування.
- Вибір канату для строповки збірної одиниці

## ВСТУП

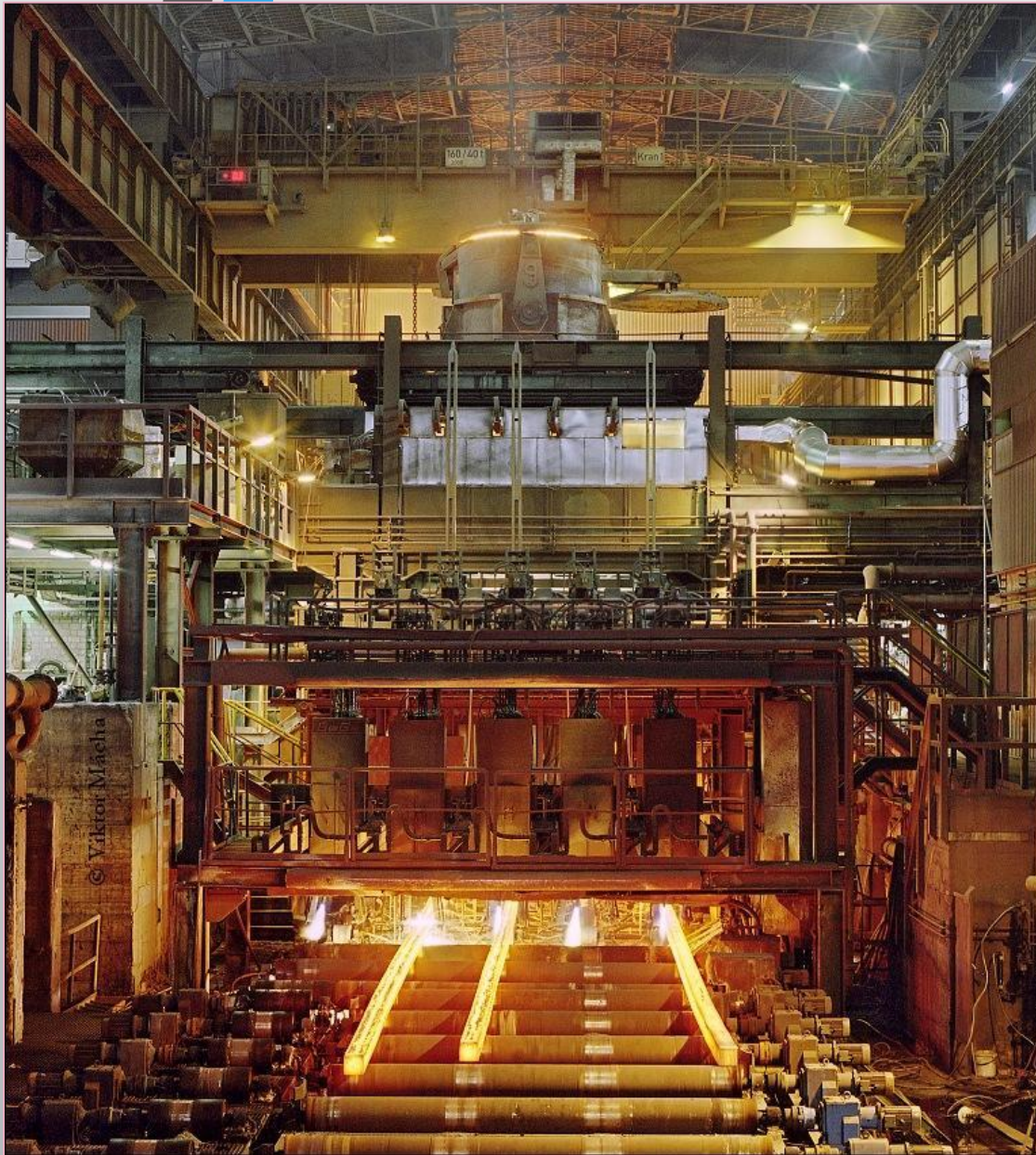
Чорна металургія - комплексуюча галузь, що охоплює видобування і збагачення залізної руди, спікання її, виплавляння чавуну і сталі та прокатне виробництво. Чорна металургія є фундаментом індустріального розвитку багатьох країн світу. Від чорної металургії в першу чергу залежить розвиток важкої промисловості. Без металургії як виробника конструкційних матеріалів неможливий розвиток машинобудування, а в зв'язку з цим і розвиток науково-технічного прогресу. Її продукція є основою розвитку будівництва, усіх видів транспорту, особливо залізничного і трубопровідного. Вона має велике значення для оснащення необхідною технікою сільського господарства.



## 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Призначення машини в технологічному процесі

Кристалізатор призначений для безперервного формоутворення злитка з кіркою такої товщини, щоб вона не руйнувалася під дією ферростатичного тиску сталі і зусилля натягування злитка; одночасно кристалізатор служить для інтенсивного початкового відбору тепла від рідкої сталі за допомогою водяного охолодження.



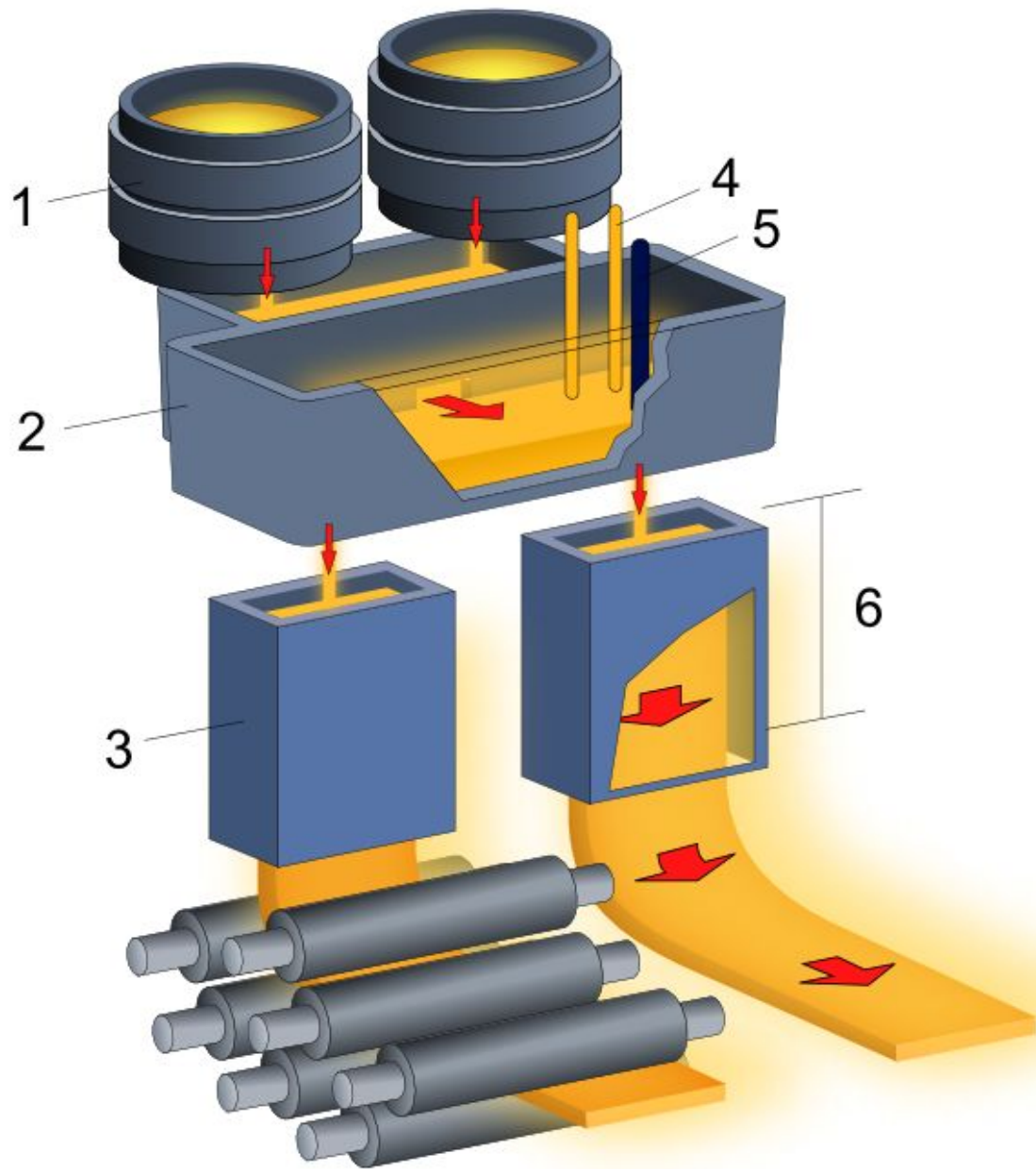
## 1.2 Опис конструкції і опис роботи машини

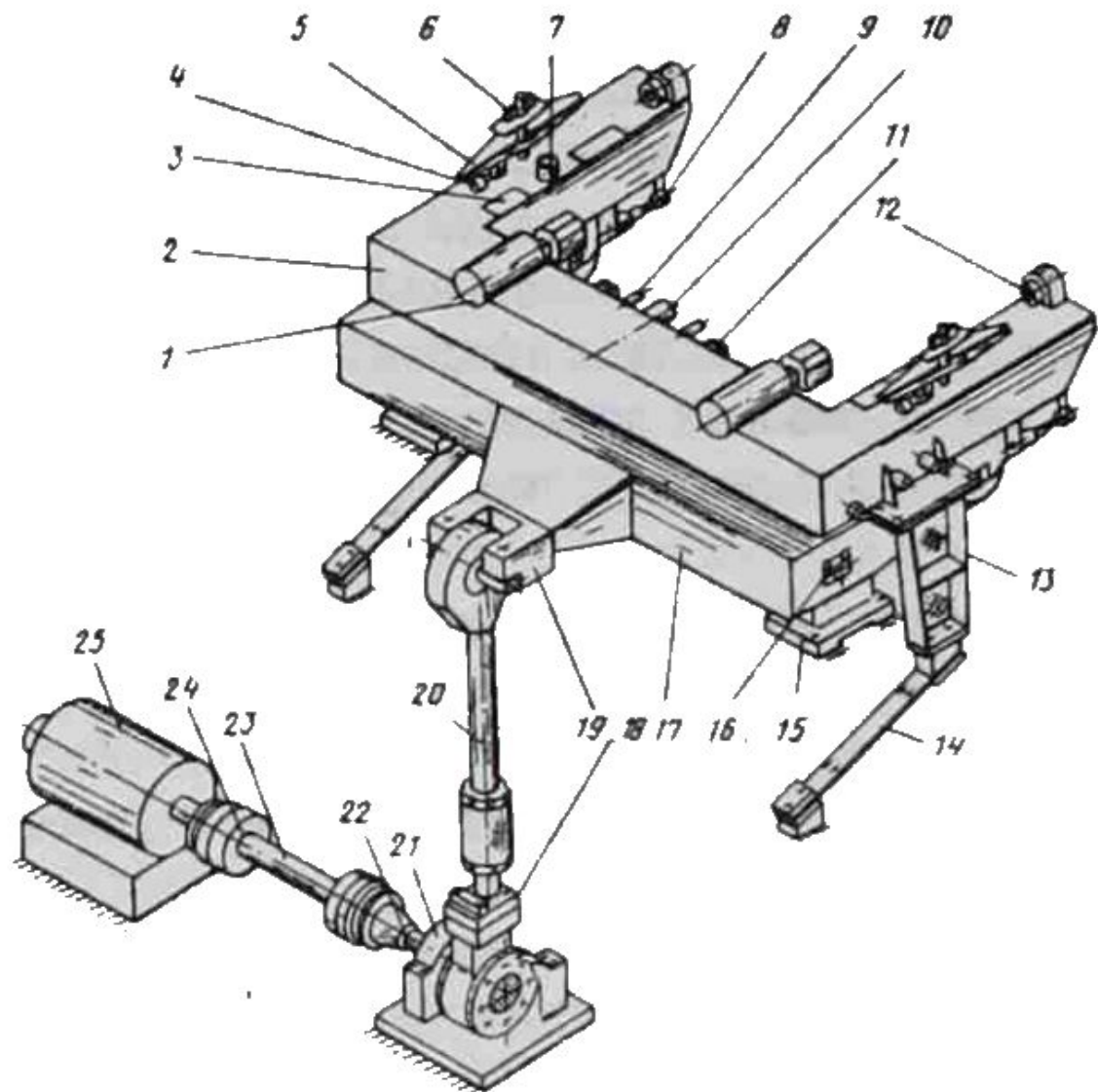
Кристалізатор являє собою відкриту зверху і знизу прямокутну виливницю з чотирьох окремих стінок, що дозволяє переміщуючи вузькі стінки, змінювати ширину відливаємих злитків.

Основні частини з яких складається кристалізатор, дві широкі і дві вузькі стінки. У кожній стінці опорою є сталева лита плита, до якої кріпиться мідна плита з вертикальними каналами для проходу охолоджуючої води. У широких стінках мідні плити зігнуті по дузі з радіусом прийнятим для МБЛЗ.

У широких стінок сталевих плит передбачені припливи, в яких монтується опори, самоустановлювальні на рамі механізму хитання. Три опори виконані на упорній різьбі для регулювання по висоті, а четверта опора не регулюється. Кожна з двох вузьких стінок піджата до широких за допомогою трьох спеціальних шпильок.

Механізм гойдання кристалізатора призначений для повідомлення кристалізатору під час лиття злитка хитних рухів, що сприяють зменшенню прилипання кірки злитка до стінок кристалізатора. Механізм гойдання забезпечує рух кристалізатора по круговій траєкторії з радіусом, рівним радіусу кривизни кристалізатора, при цьому гойдання вчиняються з певною частотою і амплітудою.



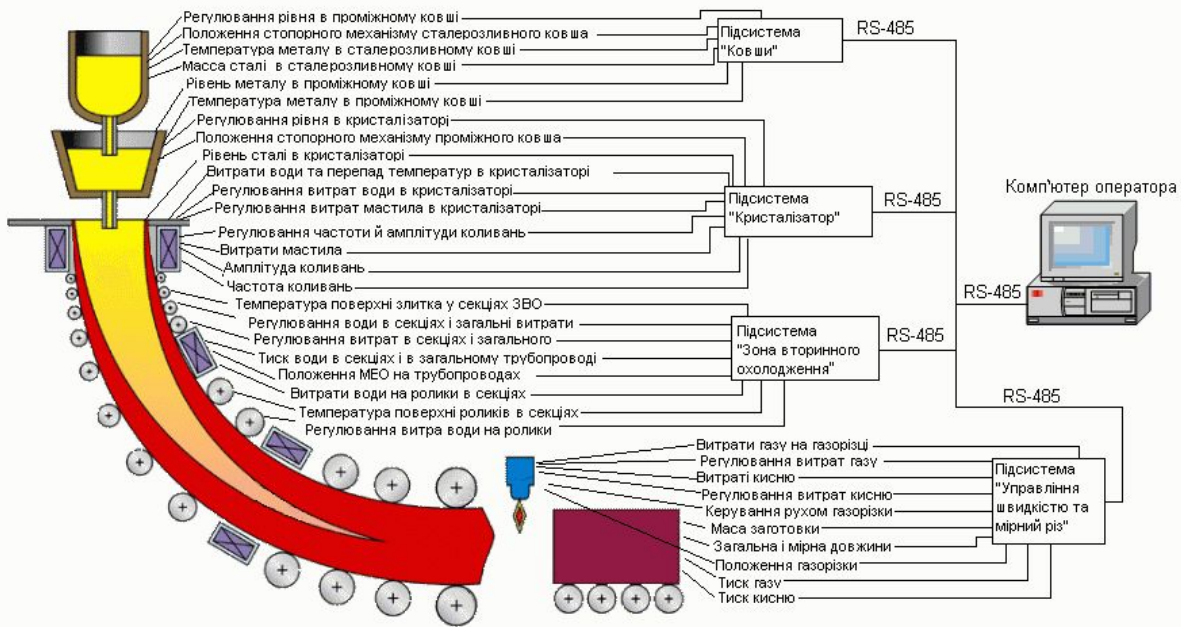


Рама являє собою зварену металоконструкцію (2), що служить для розміщення кристалізатора. Вона забезпечена горизонтальними (3) і вертикальними (11) площадками, на яких за допомогою прокладок встановлюється кристалізатор. Гвинтові упори (4) затискають базову стінку кристалізатора, а гідроциліндри (1) з пружинами - внутрішню стінку. Установочні поверхні кристалізатора притискаються до рами балками (5) за допомогою клинів (6). Для фіксації рами при демонтажі знімного блоку в цілому служать домкрати (8), які під час розливання підняті в горизонтальне положення. Усередині рами передбачені порожнини і відсіки через які подається вода для охолодження кристалізатора. Через патрубки (7), (9) вода підводиться до стінок кристалізатора і форсунок, охолоджуючим ролики кристалізатора, а через патрубки (10), (12) вода зливається.

### 1.3 Технічне обслуговування і ремонт машини

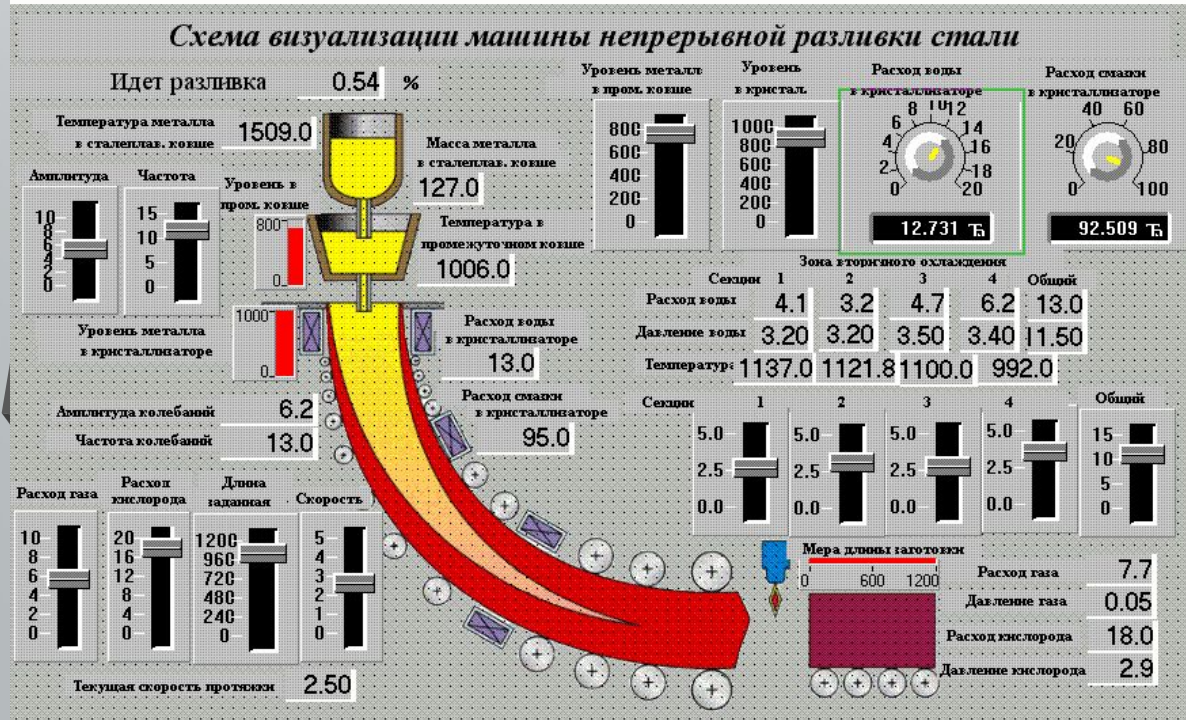
Технічне обслуговування – це комплекс операцій, спрямованих на підтримування у робочому стані устаткування і забезпечення його технічних параметрів у процесі експлуатації. Операції виконуються виробничими робітниками, а також черговим ремонтним персоналом. Вони складаються з таких технічних впливів: зміна і поповнення масел; регулювання механізмів; усунення дрібних несправностей; змащування тертьових поверхонь; перевірка геометричної точності відповідно до норм, передбачених держстандартами або технічними умовами. Роботи з технічного обслуговування виконуються у міжзмінний час і регулюються спеціальним графіком. Чітке виконання за графіком і в необхідному обсязі технічного обслуговування сприяє скороченню обсягу ремонтних робіт і зниженню витрат на їх проведення.





## Зміст організації робіт ремонту кристалізатора

Погіршення технічного стану механізму хитання кристалізатора машини безперервного лиття заготовок (МБЛЗ) спричиняє відхилення параметрів коливального руху кристалізатора від заданих значень, визначаючи стабільність і безпеку процесів безперервного розливання сталі на МБЛЗ і якість одержуваної заготовки. Забезпечення заданих параметрів коливального руху кристалізатора можливо шляхом обґрунтованого та своєчасного технічного обслуговування і ремонту (ТОіР) механізму хитання. На багатьох металургійних заводах МБЛЗ оснащуються системами моніторингу та контролю механізму хитання кристалізатора. За допомогою даних систем реєструється велика кількість технологічних, кінематичних та інших параметрів, що дозволяє фіксувати найменші відхилення параметрів руху кристалізатора та умов його взаємодії з безупиннолитим злитком.

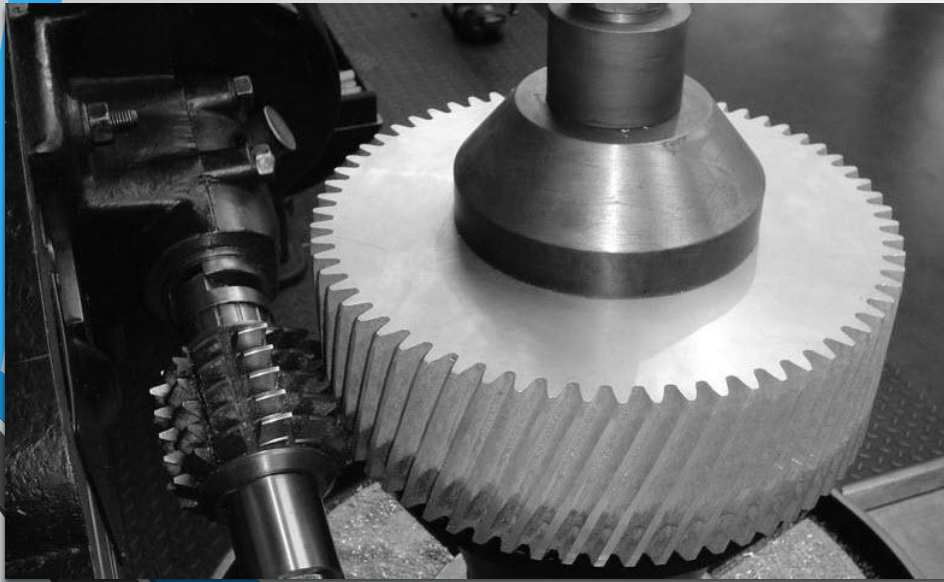






Системою планово-попереджувального ремонту устаткування (ППР) називають сукупність заходів, що забезпечують планово-попереджувальний характер виконуваних ремонтів, чергування і періодичність яких визначаються призначенням агрегату, його конструктивними і ремонтними особливостями, габаритами і умовами експлуатації.

Ремонт, що проводиться за цією системою, є плановим, так як він виконується за заздалегідь наміченим планом. Агрегат зупиняють для ремонту, коли він ще перебуває в робочому стані. Цей (плановий) принцип виведення обладнання в ремонт вимагає провести необхідну підготовку до зупинки агрегату як з боку ремонтного персоналу, так і з боку виробничого.



Крім наведених вище, існує ще поузловий або розчленований метод ремонту. При цьому методі капітальний ремонт машини розчленовується, замінюється послідовно виконуваних капітальним ремонтом окремих вузлів.

Специфіка системи ППР полягає в тому, що міжремонтний період визначається за середньостатистичними напрацюваннями на відмову відповідних машин в галузі.

## 1.4 Шляхи підвищення зносостійкості деталей

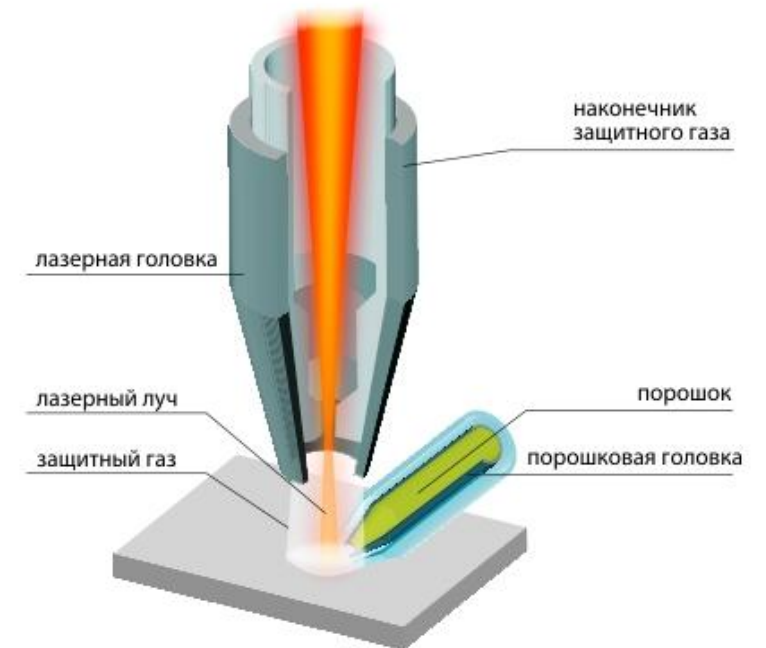
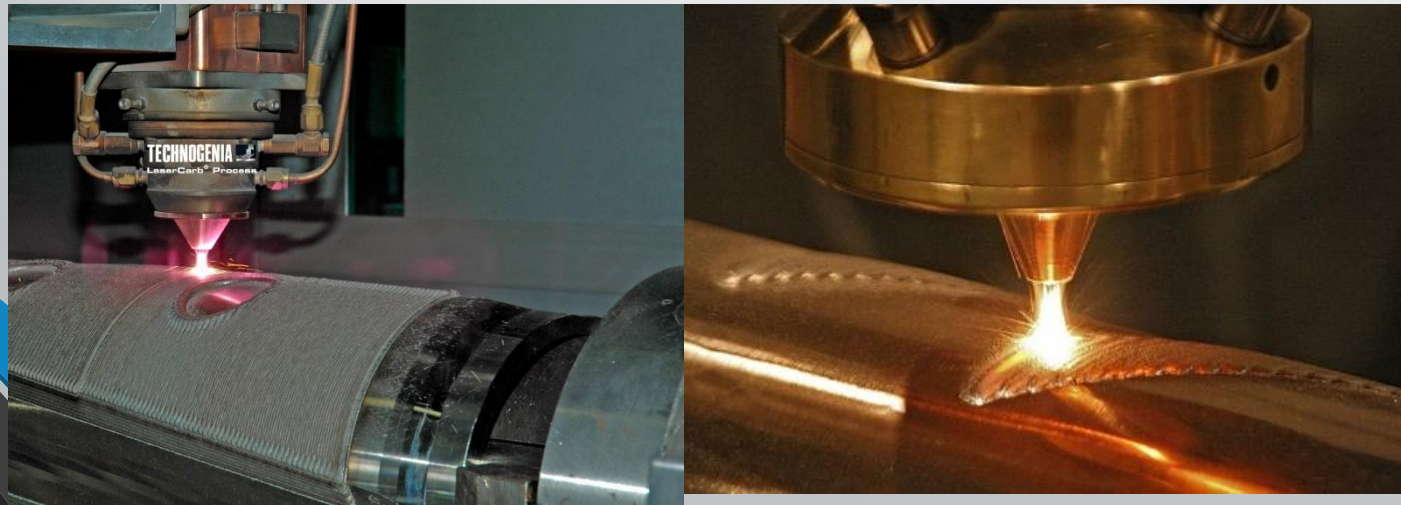
Деталі відновлюють методом наплавлення.

Прогресивним методом наплавлення є лазерне наплавлення.

Лазерне наплавлення деталей являє собою технологію відновлення виробів шляхом обробки їх лазерним променем світла, який генерується при роботі оптико-квантового генератора. Через вузьку зосередженість лазерного потоку і підвищену енергетичну щільність в місці його контакту з поверхнею можна проводити наплавлення будь-якого металу.

Найбільш затребуваною є порошкова форма. Локальне фокусування випромінювання дає можливість проводити наплавлення у важкодоступних зонах. При цьому первинна структура майже не деформується, але досягається підвищена зносостійкість деталей.

Відновлення деталей машин - актуальне завдання, що дозволяє істотно знижувати витрати на ремонт, і, як наслідок, підвищувати екологічну ефективність підприємств. Використання лазерного випромінювання відкриває можливість формування покриттів, які складно створити традиційними методами випромінювання. Лазерна технологія представляє особливий інтерес, оскільки відрізняється екологічною чистотою і універсальністю.





Червячный вал



Вал  
после напыления



Вал после  
окончательной обработки



Корпус  
подшипника до ремонта



Корпус подшипника  
после напыления



Корпус подшипника  
после напыления

# Переваги технології лазерного наплавлення:

- Підвищена твердість металу зварного шва, порівняно зі швами, отриманих за допомогою інших технологій, при однаковому хімічному складі;
- У зв'язку з дуже високою щільністю потужності лазерного променя, обмежується термічний вплив на елементи, що призводить до невеликої зварювальної напруги і деформації;
- Можливість відновлення геометрії деталей машин та обладнання (вали, прес-форми, штампи тощо);
- Поліпшення продуктивності та збільшення строку служби експлуатації рухомих частин і елементів;
- Можливість покриття деталей складної форми;
- Рентабельність (наприклад, за рахунок використання більш дешевого основного матеріалу і формування шару з поліпшеними властивостями).

## 1.5 Розробка системи змащування , вибір мастильних матеріалів.

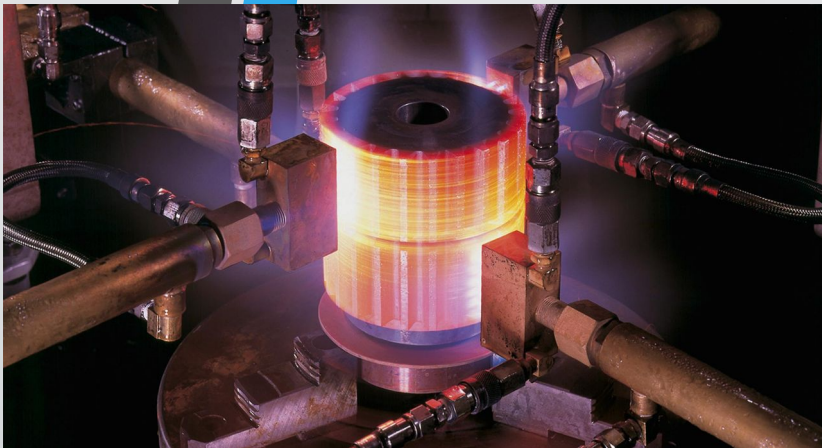
### Карта змащування

. Централізовані системи густого мастила отримали широке поширення в металургії, так як вони забезпечують регулярну подачу мастила до великого числа вузлів тертя і дають можливість регулювати і контролювати подачу мастила до кожної змащуємо точки .



## Карта змащування механізму хитання кристалізатора

Обладнання	Найменування механізмів вузлів тертя	Система змащування	Мастильний матеріал		Термін заміни і режим подачі мастила
			Основне мастило	Замінник	
Кристалізатор	Редуктор	Циркуляційна	Мастило індустріальне И-50А		По мірі необхідності
	Зубчасті передачі	Густа Централізована	Графітна змазка		Кожні 8 годин
	Зубчасті муфти	Закладна	ОЗП-1		3 місяці
	Опори осей роликів	Закладна	Циатим 201		24 місяці



## Опис ремонту машини

Ремонт повинен проводитися кожні 60-70 плавок при роботі кристалізатора, що не вимагає дострокової його заміни. Виконувати заміну достроково при виявленні хоча б одного з дефектів. Перед ремонтом необхідно: обмити кристалізатор водою і очистити від закаток металу і шлаку; охолоджуючу воду з кристалізатора злити; встановити заглушки на отвори колекторів підведення води. Ремонт кристалізатора виконувати на спеціалізованій ділянці ремонтного цеху (дрібний ремонт, наприклад зачистку дефектів робочої поверхні глибиною до 1.5 мм дозволяється виконувати в сталеплавильному цеху. Для проведення ремонту, сталеплавильний і ремонтний цех забор'язані спільно скласти графік-завдання. Сталева і мідна плита кожної стінки повинні бути замаркировані одним номером (індексом); не допускати при ремонті розуккомплектування кристалізатора. Після стругання дефектних мідних плит мінімальна товщина тіла мідної плити між робочою поверхнею і каналами охолодження повинна становити не менше 10 мм. При меншій товщині плита підлягає заміні. Після ремонту виконується настройка і опресовування кристалізатора на відповідних стендах, встановлених в ремонтному цеху, по спеціально розробленій методиці. Приймання кристалізатора здійснюється представником сталеплавильного цеху.

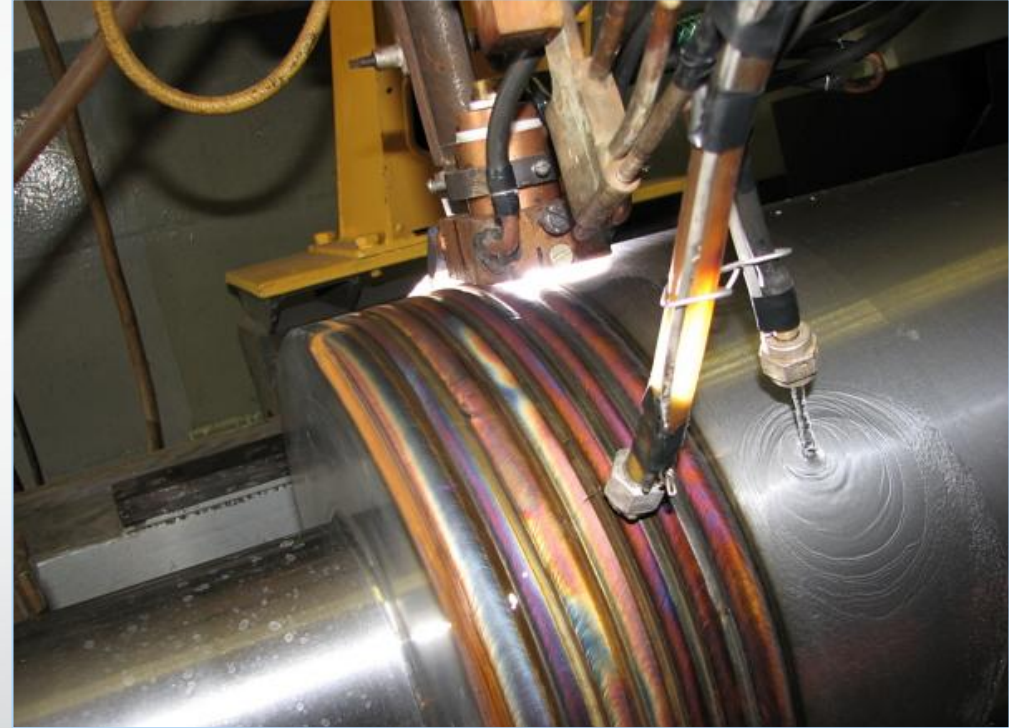


## Опис ремонту деталі

Ремонтуюча деталь – вал. Після проведення ревізії виявлені зноси посадочних поверхонь.

Деталь необхідно відновити за допомогою електронаплавлення під шаром флюсу до необхідного розміру.

Цей метод підходить більш ніж інші. Електронаплавлення протікає з малою швидкістю при великих тепловиділеннях.





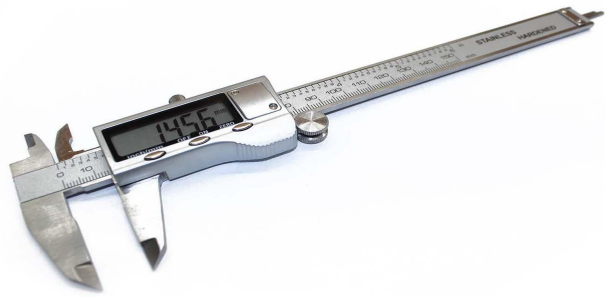
## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Засоби механізації робіт

**Інструмент** — технологічне оснащення (знаряддя або пристрій), які в процесі праці безпосередньо стикаються з предметом праці з метою зміни чи контролю його форми, стану, властивостей тощо

Дефектоскоп — пристрій для виявлення дефектів у виробках з різних металевих і неметалічних матеріалів методами неруйнівного контролю.





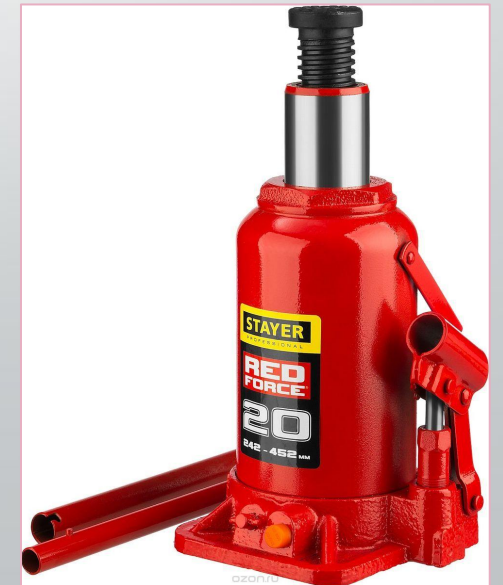
Штангенциркуль — універсальний штангенінструмент, призначений для вимірювань з високою точністю зовнішніх і внутрішніх розмірів предметів, а також глибин отворів.

Шабер — слюсарний інструмент у вигляді стрижня з різальними кромками, що використовується для здійснення операції шабрування (зняття з поверхонь деталей тонких шарів матеріалу).



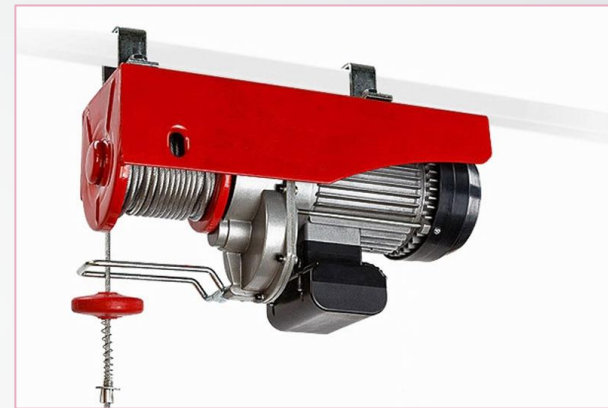
Знімач підшипників – це інструмент, який складається з металевого стрижня, двох лап захоплення, кінці яких загнуті. З'єднання конструкцій рухливі, тому відстань захоплення можна міняти. Завдяки наявності лап шарикопідшипники можна фіксувати і знімати.

Домкрат - це пристрій, основне призначення якого - підняття різних вантажів. Конструкція домкрата вельми мобільна, що дозволяє легко переносити і транспортувати пристрій. Крім цього, можна сказати про простоту в обслуговуванні, а також надійності роботи домкрата.





Лебідка – машина для піднімання або переміщення вантажів за допомогою тягового каната чи ланцюга



Миюча машина – призначена для очистки деталей та агрегатів від бруду, мастила та інших видів забруднень.



## ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 2.2.1 Складання вузла з підшипниками кочення

Виконуємо розрахунок з'єднання підшипника з валом, який обмежується визначенням мінімальної температури нагріву підшипника. При встановленні підшипника кочення на вал з натягом виконують нагрів його в мастилі.

Температура нагріву підшипника №7224 при встановленні  $47^{\circ}\text{C}$

### 2.2.2 Визначення зусилля запресування

Вибір способу запресування деталей ремонтуємого вузла і необхідного для цього обладнання визначається величиною зусилля, необхідного для виконання запресування.

Зусилля поздовжнього запресування 374367 Н

### 2.2.3 Вибір канату для строповки збірної одиниці

Для стропування демонтуємих збиральних одиниць або деталей, які входять до їх складу, вибираємо канат, який розраховуємо в такій послідовності

Зусилля, яке виникає в одній гілці стропа 17800 Н

Визначаємо розривне зусилля в гілці стропа 106800 Н

Користуючись ГОСТ 3070-74, ГОСТ 3071-74, ГОСТ 2688-80 за розривним зусиллям каната в цілому підбирають діаметр каната та вказують його данні.

Канат 22,5-1-Л-О-Н-180 ГОСТ 3070-74;

Діаметр канату 22,5 мм та його довжина 1500 мм;

Розривне зусилля при тимчасовому опорі розриву 186300 Н

