

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Український державний університет  
науки і технологій**

---

Кафедра «Металургії чавуну і сталі»

*В авторській редакції*

# **ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ У ДОМЕННОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Навчально-методичні рекомендації  
та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни

*Електронне видання*

ДНІПРО  
2025

УДК 669.13/14(076.1)

О 75

Упорядники:

*В. Г. Чистяков, М. В. Ягольник, М. М. Бойко*

Електронне видання

Схвалено Групою забезпечення якості освітньої програми  
G10 (136.1.01) «Технології та обладнання виробництва металів і сплавів»

Протокол № 4 від 10.09.2025 р.

О 75 Основи технічної творчості у доменному виробництві : навчально-методичні рекомендації та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни / упоряд. В. Г. Чистяков, М. В. Ягольник, М. М. Бойко; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2025. – 17 с.

В навчально-методичних рекомендаціях викладено методичні рекомендації та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Основи технічної творчості у доменному виробництві», наведено основні розділи для самостійної роботи.

Навчально-методичні рекомендації призначені для опанування освітньої компоненти «Основи технічної творчості у доменному виробництві» за спеціальністю G10 (136) «Металургія» для ОПП «Технології та обладнання виробництва металів і сплавів» освітнього рівня бакалавр.

© Чистяков В. Г. та ін., упорядкування, 2025

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1. Мета і задачі дисципліни .....	5
2. Програма і методичні вказівки до вивчення дисципліни .....	6
3. Індивідуальне завдання.....	7
3.1.Зміст індивідуального завдання.....	7
3.2. Приклад виконання індивідуального завдання.....	8
ЛІТЕРАТУРА.....	14
ДОДАТКИ.....	15
Додаток 1. Запитання для виконання індивідуального завдання. Ч. 1.....	15
Додаток 2. Запитання для виконання індивідуального завдання. Ч. 2.....	16

## ВСТУП

Винахідництво – це процес творчого втілення наукових ідей в технічні рішення і є одним із важливих елементів в розвитку науково-технічного прогресу, однією з обов'язкових умов створення нової техніки [1].

Створення нових видів устаткування, технологічних процесів, матеріалів, які б не тільки відповідали найкращим вітчизняним і світовим досягненням але й перевершували їх, не може бути здійснено без проведення патентних досліджень і винахідницької діяльності (ПД) [2]. У зв'язку з цим патентні дослідження є необхідною і обов'язковою стадією при виконанні ісіх науково-дослідних робіт (НДР), дослідно-конструкторських робіт (ДКР) і проектно-конструкторських робіт (ПКР), курсових робіт (КР), дипломних проєктів, робіт (ДП, ДР) студентів. Це дозволяє визначити сучасний рівень і тенденції розвитку об'єктів техніки та забезпечує передумови для розробки нових патентоспроможних рішень з техніки і технологічних процесів металургійного виробництва.

Сучасний спеціаліст повинен володіти певною сумою початкових знань та мати практичні вміння з основ науково-технічної творчості і винахідницької роботи. Відсутність цих знань у молодого спеціаліста, тим більше у наукового працівника, призводить до зниження ефективності їх праці, а в окремих випадках і до втрати пріоритету нашої держави в нових науково-технічних розробках.

Розвиток у студентів закладу вищої освіти (ЗВО) цих знань і вмінь має важливе значення в підвищенні кваліфікаційного рівня підготовки молодих спеціалістів. Ці знання і вміння допоможуть майбутньому спеціалісту – металургу орієнтуватися в патентній інформації і документації, аналізувати технічні рішення з метою визначення досягнутого технічного рівня і тенденцій розвитку об'єктів техніки, досліджувати та вірно формулювати ознаки новизни в розроблюваних об'єктах електрометалургійного процесу; коректування попереднього рішення у зв'язку з дослідними випробуваннями об'єкта; оформлення відповідної кінцевої документації (патентний формуляр, справа про патентні дослідження, заявка на передбачуваний винахід, ліцензійні документи, пояснювальна записка до патентного дослідження з курсової чи дипломної роботи для студентів ЗВО).

## 1. Мета і задачі дисципліни

*Мета вивчення дисципліни «Основи технічної творчості у доменному виробництві»*

Розвиток інтересу і потреби у пошуку нових технічних рішень, здатності самостійно ставити і вирішувати окремі питання технології, устаткування і матеріалів та проводити науково-технічний пошук з визначення досягнутого рівня і тенденцій розвитку технологічних процесів.

*Задачі дисципліни «Основи технічної творчості у доменному виробництві»*

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

### **Знати:**

- основи технічної творчості;
- психологічні особливості та етику творчості;
- методи пошуку нових технічних рішень і активізації творчості;
- основи винахідництва і патентознавства.

### **Уміти:**

- використовувати надбані методи творчості для аналізу і рішення практичних питань з електрометалургії;
- визначати винахідницьку ситуацію, задачу і протиріччя;
- проводити пошук науково-технічної і патентної інформації та здійснювати узагальнення її з окремої теми.

Студенти повинні володіти знаннями з основ технічної творчості, закономірностей розвитку технічних систем і творчого мислення, знати основні методи активізації творчості, сучасні методи пошуку нових технічних рішень, основні методи і принципи подолання технічних і фізичних протиріч при вирішенні конкретних виробничих задач.

Виробити практичні вміння використання на практиці методів і прийомів науково-технічної творчості, патентного пошуку з технічного розвитку і досягнень науково-технічного прогресу в конкретній галузі промислового виробництва, провести узагальнення та запропонувати удосконалення, або нові технічні рішення та вміти підготувати пакет документів заявки на передбачуваний винахід.

Виробити практичні навички в області використання сучасних методів пошуку науково-технічної літератури і винаходів, активізації творчості для рішення конкретних виробничих задач металургії та впливу результатів технічної творчості на розвиток економіки і науково-технічний прогрес в галузі та технічну творчу активність у своїй майбутній професійній діяльності.

## **2. Програма і методичні вказівки до вивчення дисципліни**

*Студенти денної та заочної форми навчання згідно навчального плану вивчають дисципліну «Основи технічної творчості у доменному виробництві» на 3 курсі в 5 семестрі.*

У відповідності до розкладу навчальних годин дисципліни навчальна програма денної форми включає 24 годин лекцій, 16 годин практичних занять і 50 годин відведено на самостійну роботу студентів.

У відповідності до розкладу навчальних годин дисципліни навчальна програма заочної форми включає 6 годин лекцій, 2 годин практичних занять і 82 годин відведено на самостійну роботу студентів.

Результативність різновидів самостійної роботи студентів здебільшого визначається оптимальною організацією її протягом навчального семестру і під час установочної сесії.

### ***Зміст дисципліни***

#### *Вступ*

Значення науково-технічної творчості в прискоренні науково-технічного прогресу. Загальна характеристика творчості.

#### *Діалектика творчості та її особливості*

Проявлення законів матеріалістичної діалектики в розвитку технічних систем і в процесі творчого мислення. Індивідуальна і колективна творчість. Рівні творчої діяльності. Етика творчості.

#### *Методи пошуку нових технічних рішень*

Загальна характеристика методів активізації творчості. Морфологічний аналіз, асоціативні методи пошуку технічних рішень. Метод контрольних

питань. Мозковий штурм, синектика, функціонально-ціновий аналіз. Інші методи активізації творчої діяльності.

#### *Аналіз задач і синтез технічних рішень*

Основи теорії рішення винахідницьких задач (ТРВЗ) і його складові – алгоритм рішення винахідницьких задач (АРВЗ). Вихідна ситуація, винахідницька задача, протиріччя. Міні задача, модель задачі, ідеальний кінцевий результат (ІКР).

#### *Принципи подолання протиріччя*

Фізичні ефекти і явища, їх використання при вирішенні винахідницьких задач. Речовинно-польовий аналіз і основні правила речовинно-польових перетворень при вирішенні питань з розвитку технічних систем.

#### *Основи виявлення і оформлення об'єктів технічної творчості*

Винахідництво, його мета і задачі. Відкриття, патенти, промислові зразки, товарні знаки, раціоналізаторські пропозиції. Основні правила оформлення заявки на передбачуваний винахід. Аналог, прототип, формула винаходу. Об'єкти винаходів – спосіб (корисна модель), пристрій, речовина.

#### *Основи патентно-ліцензійної роботи*

Зміст і порядок проведення патентних досліджень. Ліцензія. Пошук патентної і науково-технічної інформації.

### **3. Індивідуальне завдання**

#### *3.1. Зміст індивідуального завдання*

Завдання на індивідуальне завдання включає два запитання з розділів і тем навчальної програми дисципліни на які необхідно підготувати письмову відповідь, а також учбову заяву на винахід. У відповідності до якої потрібно провести пошук науково-технічної і патентної інформації і узагальнити її. Тему заяви обирає сам студент, але вона повинна бути пов'язана з доменним виробництвом та узгоджена з викладачем.

В *додатках* наведені відповідно назви запитань і завдання номери яких відповідають конкретному варіанту для індивідуального завдання. Варіант індивідуального завдання вибирається згідно двом останнім цифрам залікової книжки. Для підготовки відповіді на запитання необхідно використовувати наведені літературні посилання, а для підготовки заяви на винахід –

використовувати патентну літературу (реферативні журнали) і науково-технічні журнали, наукові праці та збірники тез доповідей науково-технічних конференцій. Цю літературу можливо знайти в заводських, науково-технічних і патентних бібліотеках та у викладацькій читальній залі ДМетІ.

Нижче наведений конкретний приклад виконання індивідуального завдання. Запитання і завдання (як для підготовки завдання так і для самоперевірки засвоєння знань) дають змогу студентові більш ефективно самостійно опрацьовувати навчальний матеріал і сприяти формуванню знань і практичних умінь та навичок.

### *3.2. Приклад виконання індивідуального завдання*

#### *Хі. Психологічні особливості творчості*

Творчість це явище, яке відноситься перш за все до конкретних особистостей. Вважають, що мислення розпочинається там, де склалася проблемна ситуація, з якої є вибір один із двох. Дослідники вважають, що визначним механізмом творчого процесу є логіка та інтуїція. А. Пуанкаре казав, що за допомогою логіки доказують, а за допомогою інтуїції роблять винаходи. Інтуїція, це швидке рішення задачі, проте для цього потрібна довга підготовка. Для творчого процесу присутній специфічний акт творчості (осяння), тобто захоплення елементів ситуації в тих зв'язках і відношеннях, які гарантують вирішення задачі. Психологи виділяють до семи етапів в творчому процесі – занепокоєння, усвідомлення задачі, підготовка, виношування ідеї, осяння, перевірка і підтвердження ідеї.

#### *Хі. Що таке відкриття?*

Відкриття – це встановлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу, які вносять корінні зміни в рівень пізнання.

Наукові відкриття патентами не захищаються. На сьогодні відкриття в Україні можуть бути захищені на основі «Закону про авторські і суміжні права» [1, с. 25-26; 2, с. 241; 5].

### Шлаковозна чаша

Винахід відноситься до металургії і може бути використан при виготовленні та експлуатації чаш для збору і транспортування рідких металургійних шлаків. Відомо, що чаша шлаковозу експлуатується в умовах значних теплових і механічних навантажень. В момент заливки рідкого шлаку в чашу об'єми металу нижньої частини чаші розширюються і створюють у верхній частині розтяжні напруги, величина яких може перевищити межу міцності матеріалу чаші.

Із цього виходить, що головною причиною дефектів чаш (тріщин і пластичних деформацій корпусу) є низька міцність корпусу чаші, яка обумовлена його нагрівом до високих температур. Для зниження дефектності і збільшення терміну служби чаш використовують захисні покриття або застосовують багатошаровий корпус.

Відома чаша шлаковозу [1] в якій корпус чаші виконано багатошаровим. При цьому після відливання корпусу на його внутрішню поверхню накладають сталеву арматурну сітку, яку заливають шаром вогнетривкого бетону, після чого на бетон наносять ще два шари керамічного покриття з листового волоконного матеріалу.

Дана чаша має велику трудомісткість виготовлення і високу вартість. Окрім цього, мала міцність зчеплення шарів волоконного матеріалу між собою призводить до руйнування захисного покриття. Руйнування починається на найуразливіших ділянках (днище чаші) і переходить на сусідні. Це призводить до нагріву корпусу чаші, утворення тріщин, пластичних деформацій і ранньому виходу чаші з ладу.

Відома чаша шлаковозу [2], на внутрішній поверхні якої додатково нанесений другий шар міді. Мідь наносять диференційовано по висоті: від днища чаші до 1/3 висоти товщиною шару 1,5-2,5 мм; на верхній 2/3 висоти чаші товщиною шару 0,7-1,2 мм.

В даній чаші, малий тепловий опір захисного покриття обумовлює нагрів корпусу чаші до високих температур, унаслідок чого на корпусі утворюються тріщини і місцеві пластичні деформації, що призводять до виходу з ладу чаші.

Відома чаша шлаковозу [3], прийнята за прототип. Перед початком експлуатації чаші робочу поверхню стінок підігрівають і покривають суспензією сульфїтної дрожджової браги.

Захисні властивості даного покриття не є високими, внаслідок малої товщини і міцності захисного шару. В результаті в шлакових чашах з'являються тріщини, значні деформації корпусу, що призводить до відбракування чаші раніше нормативного терміну експлуатації.

У зв'язку з тим, що при заповненні шлакової чаші разом з рідким шлаком до шлаковозу потрапляє рідкий чавун, який осідає на дні чаші, це спричиняє прогар днища шлаковоза. Ціль: для уникнення прогару і підвищення зносостійкості, внутрішню донну поверхню торкретують легким ізолюючим жаробетоном марки ISOTERM V 140/19 або жаробетоном марки REGUN 140 HS.

Торкретування широко використовується в доменному виробництві при обробці чавунних жолобів жаробетоном. При цьому способі заздалегідь готують суху суміш з цементу, заповнювачів (піску, щебеня) і добавок (при необхідності). Суміш подається в установку для «сухого» торкретування.

Стислим повітрям суміш подається по шлангу до сопла, змочується в ній водою, що підводиться по іншому шлангу, і з великою швидкістю (130-170 м/сек) викидається на поверхню жолоба.

Винахід реалізується таким чином: самий перший етап, при здійсненні торкретування, це підготовчі роботи. Для того, щоб бетон мав міцне зчеплення з поверхнею шлаковозної чаші потрібно точно дотримувати всі пропорції компонентів, що додаються в сухий цемент.

Поверхню чаші, на яку планується наносити торкрет бетон, необхідно очистити від різних забруднень, щоб не було іржі. Після того, як поверхня буде очищена, її потрібно зробити шорсткою для того, щоб торкрет бетон краще «тримався» на стінках. З цією ж метою поверхню потрібно рясно намочити водою. Після очистки поверхні до чаші вводять сопло торкрет машини. За один цикл нанесення торкрет бетону допускається нанесення шару не більше 2 см. Чашу торкретують на висоту 50-70 см. Нанесення суміші

торкрет бетону на поверхню чаші потрібно робити смугами в горизонтальному напрямі. Починати потрібно з днища чаші, таким чином, піднімаючись вище. При цьому струмінь бетону повинен прямувати під кутом дев'яносто градусів по відношенню до поверхні. Між поверхнею, на яку наноситься торкрет бетон, і соплом повинна бути відстань від сімдесяти сантиметрів до півтора метрів. Остаточний шар повинен бути 30-60 мм.

Впровадження такого способу обробки шлаковозних чаш дозволить при найменших матеріальних і фінансових витратах підвищити стійкість шлаковозних чаш до прогару порівняно з відомими способами обробки на 15%.

Джерела інформації:

- 1.
- 2.
- 3.
- .....

ПБ

підпис

Формула винаходу

1. Чаша шлаковоза, зокрема ківш овальної звуженої до низу форми, в якому внутрішня поверхня оброблюється негашеним вапном і дно частково заповнюється великофракційним матеріалом, яка відрізняється тим, що внутрішню донну частину ковша торкретують жаростійким бетоном марки ISOTHERM V 140/19.
2. Чаша шлаковоза за п. 1 яка відрізняється тим, що внутрішню донну частину ковша торкретують жаростійким бетоном марки REGUN 140 HS.

ПБ

підпис

Реферат

Винахід належить до металургії і може бути використан при виготовленні і експлуатації чаш для збору і транспортування рідких металургійних шлаків. У шлаковозній чаші для транспортування рідкого та затверділого шлаку, що має горловину, стінки та днище, внутрішню донну частину чаші торкретують жаростійким бетоном. Це дає змогу уникнути прогару та підвищити зносостійкість чаші шлаковоза на 15 %.

ПІБ

підпис

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества. – К-Д.: Вища школа, 1983. – 183 с.
2. Козинец В.П., Малый В.В., Меджебовский Н.В. Патентоведение: Учеб. пособие. – Днепропетровск: НМетАУ, Системні технології, 2000. – 253 с.
3. Правила складання та подання заявки на видачу патента України на винахід і корисну модель. – К.: Газ. «Закон і бізнес», 1995, № 7. С. 5-14.

### Додаткова

4. Прахов Б.Г. Изобретательство и патентоведение. Словарь - справочник. – К.: Вища школа. Голов. изд-во, 1987. – 181 с.
5. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Патентні дослідження з визначення технічного рівня та тенденцій розвитку електрометалургійного, електротермічного виробництва феросплавів, електросталі, матеріалів спеціального функціонального призначення і кольорових металів» з дисципліни «Основи науково-технічної творчості» для студентів спеціальностей: 7.090401, 7.090402 і 7.090405 / Укл.: Гасик М.І., Лисенко В.Ф., Гладких В.А., Шифрін В.М., Трегубенко Г.М. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2004. – 29 с. (№ 69 кафедра).
6. Патентна література:
  - Реферативний журнал «Джерело» – (Україна).
7. Науково-технічна література:
  - Журнал «Теорія і практика металургії» (Україна);
  - Журнал «Металургійна та горнорудна промисловість» (Україна).

## ДОДАТКИ

### Додаток 1. Запитання для виконання індивідуального завдання. Ч. 1

1. Задачі ОТТ [1, с. 5-9, 19].
2. Види творчості [1, с. 30-34].
3. Психологічні особливості творчості [1, с. 25-19].
4. Відомі методи психологічної активізації творчості [1, с. 37-40].
5. Метод проб і помилок, його особливості [1, с. 37-38].
6. Морфологічний аналіз [1, с. 58-66].
7. Метод контрольних питань [1, с. 45-48].
8. Мозковий штурм, його сутність [1, с. 48-53].
9. Синектика, її склад [1, с. 53-58].
10. Інші методи активізації творчості [1, с. 86-93].
11. Функціонально-ціновий аналіз [1, с. 90-93].
12. Етапи рішення винахідницьких задач [1, с. 93-95, 97-101].
13. Рівні творчості [1, с. 26-28].
14. Вихідна ситуація – вихідна задача [1, с. 93-101, 14].
15. Винахідницька задача [1, с. 26-19, 93-101].
16. Типи протиріч [1, с. 13-14].
17. Речовинно-польовий аналіз і перетворення технічних систем [1, с. 164-168].
18. Модель задачі [1, с. 69-70, 100, 112].
19. Ідеальний кінцевий результат (ІКР) [1, с. 66-68, 71, 100].
20. Фізичне протиріччя [1, с. 13, 72, 82, 100].
21. Методи подолання протиріч [1, с. 27-29, 124-127].
22. Фізичні ефекти, явища та їх використання для рішення технічних задач [1, с. 135-137].
23. Алгоритм рішення винахідницьких задач (АРВЗ) [1, с. 66-68].
24. Правила АРВЗ [1, с. 66-74].
25. Життєва лінія технічних систем і її графічне зображення [1, с. 15-17].

## Додаток 2. Запитання для виконання індивідуального завдання. Ч. 2

1. Винахідництво, його мета і задачі [1, с. 25-29].
2. Заявка на передбачуваний винахід [2, с. 44, 86-88, 236].
3. Винахідник, автор [2, с. 234-236; 1, С. 36-37, 44].
4. Державне підприємство Український інститут промислової власності (Держпатент), його задачі [2, с. 8, 237].
5. Заявники передбачуваного винаходу [2, с. 87].
6. Склад заявки на передбачуваний винахід [2, с. 86-90].
7. Що таке аналог? [2, с. 59, 73-75, 90, 95].
8. Що таке прототип? [2, с. 73-75, 90, 95, 244 ].
9. Опис заявки на передбачуваний винахід [2, с. 89-100].
10. Що таке формула винаходу? [2, с. 87, 91].
11. Структура формули винаходу [2, с. 77-80, 86-89, 91].
12. Навести приклади формул винаходів для об'єкту «пристрій» [2, с. 80-85].
13. Навести приклади формул винаходів для об'єкту «спосіб» [2, с. 80-85].
14. Навести приклади формул винаходів для об'єкту «речовина» [2, с. 80-85].
15. Акт випробувань можливості здійснення передбачуваного винаходу [2, с. 234].
16. Мета і задачі винахідництва [1, с. 25-29].
17. Заявка на винахід [2, с. 44, 86-88, 236].
18. Автор, винахідник [2, с. 234-236; 1, с. 36-37, 44].
19. Документи, що входять до складу заявки на передбачуваний винахід [2, с. 86-90].
20. Аналог передбачуваного винаходу [2, с. 59, 73-75, 90].
21. Прототип передбачуваного винаходу [2, с. 73-75, 90, 95, 244].
22. Зміст опису заявки на передбачуваний винахід [2, с. 89-100].
23. Формула винаходу [2, с. 77-80, 86-89, 91].
24. Суспільство винахідників і раціоналізаторів України [2, с. 241].

Навчально-методичне видання

**Чистяков Володимир Григорович,  
Ягольник Максим Вікторович,  
Бойко Максим Миколайович**

## **ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ У ДОМЕННОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Навчально-методичні рекомендації  
та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни

Електронне видання

Експертний висновок склав канд. техн. наук, доц. Валерій МАМЕШИН

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 71 від 03.10.2025)

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка М. В. Ягольник

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 0,99. Обл.-вид. арк. 1,0.  
Зам. № 111.

Видавець: Український державний університет науки і технологій.  
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, м. Дніпро, 49010.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:  
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010