

виробництва дозволить забезпечити значну економію енергії та збільшити ефективність роботи в різних сферах економіки України.

Перелік використаних джерел

1. Kearney, A. Quantified Benefits of Human Centric Lighting. ZVEI and LightEurope. 2015.
2. Jusclen, H., & Tenner, A. Mechanism involved in enhancing human performance by changing the lighting in the industrial workplace. International Journal of industrial ergonomics. 2005. (35), 843-855.
3. Haeffliger, S., & Baden-Fuller, C. Business Models and Technological Innovation. Long Range Planning. 2013. 46(6), 471-488.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-163>

FOUNDRY PRODUCTION OF UKRAINE ON THE WAY TO VICTORY AND THE POST-WAR DEVELOPMENT OF UKRAINE'S ECONOMY

ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО УКРАЇНИ НА ШЛЯХУ ДО ПЕРЕМОГИ І ПОВОЄННИЙ РОЗБУДОВІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Demchuk H.V.,
PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine

Демчук Г.В.,
к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна

Liutyi R.V.,
DSc (Engineering), Professor,
National Technical University
of Ukraine «Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic institute»,
Kyiv, Ukraine

Лютый Р.В.,
д.т.н., Національний технічний
університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна

Основами розвитку української економіки є енергетика, машинобудування і аграрний комплекс. У свою чергу, їх головною заготівельною базою є металургійна промисловість. Україна, навіть у час війни за власне виживання проти терористичних нелюдів, займає одне із

провідних місць у світі з випуску продукції з чорних і кольорових металів. Зараз ця продукція є незамінною для оборонної промисловості, а в повоєнний час вона буде необхідною для розбудови більшості галузей економіки України, серед яких можна виділити літакобудування, суднобудування, енергетику та харчову промисловість.

Ливарне виробництво як одна із ключових складових металургійної промисловості виробляє близько 75 % усіх деталей з металів і сплавів. Для їх отримання використовують велику кількість наукомістких технологій, в тому числі комп'ютерних, які постійно вдосконалюються і потребують кваліфікованого обслуговування. Перед війною в Україні налічувалося понад 1400 цехів і дільниць ливарного виробництва.

Ливарне виробництво має свої власні задачі і є самостійною спеціальністю. Відповідно до цього, воно вимагає підготовки фахівців з фундаментальними та професійними знаннями, а в процесі навчання потребує окремої методології.

У більшості розвинених країн світу ливарне виробництво є окремою галуззю промисловості і окремим напрямом підготовки фахівців. В умовах воєнного часу та повоєнного відродження промисловості, а також переведення виробництва на європейські і світові стандарти, потреба у випускниках цієї спеціальності зростає в десятки разів, тому необхідно передбачити їх якісну підготовку в вищих навчальних закладах.

Що ми маємо на сьогодні? З 1991 р. до 2006 р. підготовку фахівців з ливарного виробництва здійснювали в рамках галузі «Металургія». Визначним рішенням МОН України в 2006 р. було створення системи напрямів вищої освіти, таких як:

- 6.050401: Спеціальна металургія (для підготовки бакалаврів);
- 6.050402: Ливарне виробництво (для підготовки бакалаврів);
- 6.050403: Інженерне матеріалознавство (для підготовки бакалаврів);
- 7.050403: Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів (для підготовки спеціалістів);
- 8.050403: Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів (для підготовки магістрів).

Таким чином, ливарне виробництво було виділено в окремий напрям підготовки, а навчання магістрів передбачало додаткове отримання фаху із різних спеціалізацій – «Художнє та ювелірне литво», «Технологія виготовлення литих стоматологічних та ортопедичних протезів», «Комп'ютерні технології в ливарному виробництві».

У 2015 р., незважаючи на те, що в Україні відбулися важливі демократичні перетворення (було видалено революційним шляхом злочинну «владу», підпорядковану москві) почали здійснюватися реформи, які сформували негативну траєкторію для існування науки і освіти. Скорочення галузей освіти та переліку спеціальностей негативно

вдарило по усім вищим навчальним закладам та системі освіти в цілому. Ливарне виробництво як окремий напрямок підготовки зникло із переліку. Крім цього, його навіть не визнали окремою спеціальністю. Станом на 2024 рік воно існує в рамках спеціальності 136 «Металургія». Відповідно до цього, спеціалізації зникли з переліку взагалі.

Хоча подібне «укрупнення» галузей знань і спеціальностей, є необхідним для інтеграції у європейський та світовий освітній простір. Однак по дорозі до подібної інтеграції ми втрачаємо найцінніше – те, чим славиться українська наука і освіта.

Для підтвердження історичної ролі та цивілізаційної місії ливарного виробництва проведемо простий аналіз фактів. Історію ливарного виробництва прийнято розглядати з двох позицій.

Позиція 1. До XIX ст. не існувало більш-менш чіткої спеціалізації галузей промисловості. З наведеного часу, у зв'язку із швидким розвитком окремих галузей і появою нових, необхідність їх класифікації стала очевидною. Машинобудування об'єднало в собі багато галузей, однією з яких є металургія. Металургія є галуззю більш розширеною, ніж литво, тому що включає в себе ряд процесів перероблення сировини, а також отримання готової продукції з металів способами, які відрізняються від литва. Ливарному виробництву відведено окреме місце в загальній галузі «Металургія».

Що стосується наукового наповнення, то ливарне виробництво базується на таких фундаментальних науках, як фізика, хімія, математика та деякі інші, які виникли досить давно. Також теоретична база ливарного виробництва застосовує знання із більш нових наук – теоретична і прикладна механіка, матеріалознавство, фізична хімія. Внаслідок симбіозу фундаментальних наук сформувались спеціалізовані, але теоретично наповнені ливарні напрями: теорія ливарних процесів, технологія ливарної форми; сталеве, чавунне, кольорове литво та інші. Ці навчальні дисципліни (або на сьогодні «освітні компоненти»), без яких неможливо уявити підготовку інженерів-ливарників у жодному закладі вищої освіти, з'явилися в середині XX ст.

Згідно наведених фактів, ливарне виробництво можна вважати однією з молодих, глибоко спеціалізованих окремих галузей науки і промисловості.

Позиція 2. Ливарне виробництво, як відомо, виникло ще в 5...7 тисячолітті до Р. Х. В такому разі яким чином такий древній фах, поступово розвиваючись, досяг такого незavidного місця в загальній класифікації професій?

Після уважної оцінки наявної на сьогодні класифікації стає очевидним, що металургія як окрема галузь не могла існувати в той час, коли ливарному виробництву було вже декілька тисяч років, і тоді ще не

існувало ніякого машинобудування. Ливарне виробництво у всі часи розвитку цивілізацій існувало, і воно завжди мало великий попит.

Що стосується фундаментальних наук, на базі яких зараз розвивається литво, то їх поява запізнилася на багато тисячоліть по відношенню до нього. Таким чином можна встановити, що ливарне виробництво є основою основ, одним із найважливіших двигунів суспільного прогресу і розвитку цивілізації, історії науки в цілому.

Отже, позиціонування ливарного виробництва як лише частини окремої спеціальності, яка входить в окрему галузь знань, є принципово невірним. Але для того, щоб довести світові і в першу чергу українським посадовцям цей факт, потрібно представити вагомі результати. Результати проведеного нами статистичного аналізу беззаперечно свідчать про масштаби і багатогранність наукової спеціальності «Ливарне виробництво».

Нижче наведено перелік наукових напрямів, за якими здійснюються дослідження в галузі ливарного виробництва. Протягом 1950 – 2024 років за кожним із наведених напрямів надруковано (тільки в СРСР і Україні) більше 100 наукових статей. Обмеженість світових наукометричних баз, на жаль, не дає змогу провести більш глобальний аналіз. В переліку наукових напрямів вказано відносну кількість публікацій по кожному з них:

1. Устаткування ливарних цехів – 6,93%.
2. Формувальні та стрижневі суміші – 5,84%.
3. Чавунне литво – 5,42%.
4. Економіка і організація виробництва – 4,42%.
5. Технології виготовлення конкретних деталей – 4,10%.
6. Технологія ливарної форми та ливникові системи – 4,04%.
7. Історія та історичні особистості – 3,82%.
8. Автоматизація виробничих процесів – 3,65%.
9. Властивості металів і сплавів – 3,37%.
10. Виробництво виливків із чавуну з кулястим графітом – 3,28%.
11. Металографія, хімічний та спектральний аналіз – 2,99%.
12. Екологія, регенерація, перероблення відходів – 2,78%.
13. Лиття за моделями, що витоплюють – 2,50%.
14. Оснащення та інструменти – 2,47%.
15. Лабораторні та дослідницькі пристрої – 2,39%.
16. Алюмінієві сплави – 2,35%.
17. Стале литво – 2,12%.
18. Вагранковий процес – 2,03%.
19. Теорія ливарних процесів – 2,01%.
20. Виробництво виливків із легованих сталей – 1,98%.
21. Ущільнення формувальних та стрижневих сумішей – 1,89%.
22. Математичне та комп'ютерне моделювання – 1,80%.
23. Стандартизація та контроль якості продукції – 1,65%.

24. Лиття під тиском – 1,65%.
25. Кокільне лиття – 1,65%.
26. Відцентрове лиття – 1,56%.
27. Термічне оброблення деталей – 1,29%.
28. Фінішні операції оброблення виливків – 1,27%.
29. Різне (статті, які неможливо віднести до однієї з категорій) – 1,22%.
30. Протипригарні фарби та покриття – 1,19%.
31. Спеціальні сплави – 1,19%.
32. Спеціальні та особливі способи лиття – 1,15%.
33. Електричні плавильні печі – 1,11%.
34. Обчислювальна техніка та електроніка – 1,11%.
35. Ринок металів, сплавів, торгівля тощо – 1,05%.
36. Биметалеве та композиційне литво – 1,04%.
37. Виробництво виливків із легованих чавунів – 0,96%.
38. Мідні сплави – 0,93%.
39. Газові дефекти литих деталей – 0,93%.
40. Вогнетривки, шлаки та флюси – 0,90%.
41. Технології струмів високої частоти, ультразвуку тощо – 0,84%.
42. Інноваційні технології в ливарному виробництві – 0,81%.
43. Безперервне лиття – 0,74%.
44. Художнє та ювелірне литво – 0,71%.
45. Вакуумні технології – 0,68%.
46. Лиття за моделями, що газифікуються – 0,65%.
47. Виправлення дефектів виливків – 0,62%.
48. Позапічне оброблення і розливання розплавів – 0,45%.
49. Спеціальна металургія – 0,41%.
50. Лиття в оболонкові форми – 0,37%.
51. Магнієві сплави – 0,32%.
52. Фільтрування та очищення розплавів – 0,31%.
53. Лиття із неметалевих матеріалів (камінь, пластмаса тощо) – 0,26%.
54. Особливі способи машинної формовки, в т. ч. безопочної – 0,25%.
55. Цинкові та інші легкі сплави – 0,21%.
56. Поверхнєве легування деталей – 0,19%.
57. Прототипування, стереолітографія та адитивні технології – 0,15%.
58. Конверторний процес – 0,14%.
59. Термодинаміка – 0,13%.
60. Виробництво феросплавів – 0,10%.
61. Монокристали та нанотехнології – 0,06%.
62. Пінометали – 0,03%.

Лише деякі галузі науки, освіти та світової економіки можуть порівнятися за масштабами та глибиною теоретичної та практичної бази

із ливарним виробництвом, а тому в майбутньому необхідно зробити все можливе, щоб воно повернуло собі лідерство як окрема галузь освіти і науки. Це спільне завдання науковців, освітян, промисловців та керівних органів України.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-164>

THEORETICAL PRINCIPLES OF FORECASTING OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY INDICATORS

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Kruzylko O.Ye.,

*DSc (Engineering), Professor,
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Кружилко О.Є.,

*д.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Volodchenkova N.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Володченко Н.В.,

*к.т.н., доцент
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Zabolotnii O.M.,

*Head of the occupational health
and safety department,
PJSC “Kamet-Stal”, Kamianske,
Ukraine, Student (group 263-23-IM),
LLC “Metinvest polytechnic
technical university”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Заболотний О.М.,

*начальник відділу охорони праці
ПРАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»,
м. Кам'янське, Україна, студент
групи 263-23-ІМ
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Забезпечення безпеки праці є одним з пріоритетів сучасного підприємства. Використання традиційних методів управління охороною праці, заснованих на статистичному аналізі даних, залишається важливим елементом системи управління охороною праці підприємства. Методи прогнозування останнім часом активно застосовуються як додатковий інструмент для обґрунтованого планування заходів з попередження нещасних випадків та зниження рівня небезпек. Це сприяє більш гнучкому та дієвому реагуванню на можливі загрози, особливо в умовах, де традиційні методи обмежені або недостатні.

Методи, що використовуються для прогнозування показників охорони праці можна систематизувати за двома основними аспектами: