

<https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.5.7>

УДК 621.73

¹ПУЗИРЬОВ О. Л., ²ГРЕЧКА А. І.

¹ Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Кропивницький, Україна

² Центральноукраїнський національний технічний університет, Кропивницький, Україна

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОЛОЧИЛЬНОГО СТАНУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ЗАГОТОВОК З МЕТАЛОПРОКАТУ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ З ЧПК

Метою дослідження є оцінка доцільності використання волочильного стану HSLB-15 для оптимізації підготовки металопрокату, забезпечення високої точності заготовок і зменшення залежності від постачальників. Це рішення актуальне через необхідність підвищення ефективності виробництва, зниження витрат і забезпечення стабільної якості металопрокату, що є ключовим для виготовлення високоточних деталей у машинобудуванні.

Методика. У рамках дослідження було проведено аналіз поточних виробничих процесів для виявлення проблем нестабільності якості металопрокату, що негативно впливає на кінцеву продукцію. Оцінено вплив нової технології на економічні показники підприємства та проведено аналіз змін у витратах на сировину.

Результати. Аналіз виробничих процесів виявив, що головною проблемою є нестабільна якість металопрокату від постачальників, що спричиняє збільшення витрат і погіршення точності кінцевої продукції. Впровадження волочильного стану HSLB-15 дозволяє стабілізувати якість заготовок, зменшити кількість браку та оптимізувати виробничі процеси. Завдяки новій технології вдалося суттєво скоротити витрати на підготовку металопрокату, знизити залежність від зовнішніх постачальників і мінімізувати додаткові операції з обробки матеріалу. Економічна ефективність була підтверджена: зменшення витрат на сировину та підвищення якості заготовок сприяють зростанню конкурентоспроможності підприємства. Дослідження показало, що використання волочильного стану HSLB-15 забезпечує високу точність заготовок для токарних верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК), що важливо для виробництва високоточних деталей.

Наукова новизна. Вперше продемонстровано ефективність застосування волочильного стану HSLB-15 для стабілізації якості металопрокату та економічної оптимізації виробничих процесів у машинобудуванні.

Практична значимість. Запровадження технології забезпечує стабільність виробництва, зменшує витрати, покращує якість кінцевої продукції та посилює конкурентні позиції підприємства на ринку.

Ключові слова: металопрокат; оптимізація виробництва; економічна ефективність; зниження витрат; якість продукції; технології.

Вступ. Підприємство, що є об'єктом дослідження, спеціалізується на виробництві високоякісних комплектуючих для машинобудування, та є важливим учасником машинобудівної галузі України. З огляду на високі вимоги до якості продукції та постійне оновлення верстатного парку, підприємству необхідно підвищити якість металопрокату, що використовується в якості заготовок для обробки на верстатах з ЧПК. Нестабільна якість металопрокату та велика залежність від постачальників негативно впливають на кінцеву якість продукції, що, в свою чергу, позначається на економічних показниках підприємства. Впровадження лінії комбінованого волочильного стану HSLB-15 дозволить знизити ці ризики, забезпечити стабільність якості металопрокату та зменшити витрати на додаткову сировину, що матиме позитивний вплив на ефективність підприємства. Впровадження цієї технології дозволить підвищити точність підготовки металу для подальшої обробки на верстатах з ЧПК, що сприятиме покращенню конкурентоспроможності продукції на ринку. Таким чином,

запропоноване рішення є важливим для підвищення стабільності виробничого процесу та забезпечення високої якості продукції, що є необхідним для підтримання конкурентоспроможності підприємства в умовах сучасного ринку.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Аналіз проблеми холодного волочіння металу для підготовки металопрокату, викладений у джерелах [1–3], підкреслює важливість забезпечення високої якості металопрокату для подальшої обробки. Багато досліджень акцентують увагу на тому, що нестабільність якості металопрокату є одним із основних чинників, які впливають на кінцеву якість продукції. Особливо це стосується підприємств, що працюють із металопрокатом для машинобудівної галузі, де велика залежність від постачальників призводить до збільшення витрат і тривалості обробки.

У низці публікацій [4–7] розглядається проблема якості металопрокату, що ускладнює його подальшу обробку. Це, у свою чергу, може призвести до зниження точності виготовлення деталей, зокрема при виробництві складних компонентів для верстатів з ЧПК. Автори зазначають, що на підприємствах, де відсутній належний контроль за якістю прокату, виникають відхилення в геометричних характеристиках, що значно ускладнює використання металу для високоточних робіт.

Аналіз досліджень, що стосуються впровадження нових технологій у виробництво [8–10], показує, що сучасні волочильні агрегати можуть значно знизити витрати на додаткову сировину, що є важливим фактором для підприємств, що працюють із металопрокатом. Оцінка економічної ефективності свідчить, що їх використання дозволяє зменшити витрати на закупівлю сировини та знижує собівартість продукції, що є важливим для забезпечення фінансової стабільності підприємства.

Враховуючи вищезазначене, дослідження вказують, що проблеми з якістю металопрокату та залежністю від постачальників можуть бути успішно вирішені через впровадження інноваційних технологій. Однією з таких інновацій є використання комбінованих волочильних станів. Це дозволить підвищити стабільність якості прокату, знизити витрати на додаткову сировину та покращити економічні показники підприємства. Запровадження таких технологій має суттєве значення для підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку та ефективності виробничих процесів.

Мета, завдання дослідження. Зважаючи на необхідність підвищення ефективності технологічних процесів, однією з ключових проблем є оптимізація процесів підготовки металопрокату для подальшого використання у виробництві, зокрема для обробки на верстатах з ЧПК. Оскільки холодне волочіння металу є критично важливим етапом, який забезпечує необхідні геометричні та фізико-механічні характеристики прокату, важливо впроваджувати інноваційні підходи до цієї технології. У зв'язку з цим метою дослідження є обґрунтування впровадження комбінованого волочильного стану HSLB-15 для підвищення якості металопрокату, зниження витрат на його підготовку та покращення економічної ефективності підприємства.

Завдання дослідження включають: аналіз існуючих методів підготовки металопрокату на підприємстві; оцінку технічних та економічних характеристик запропонованого волочильного стану HSLB-15; розрахунок економічної ефективності впровадження стану та визначення економії на випуск; розробку рекомендацій щодо оптимізації процесу підготовки металопрокату.

Матеріал, результати досліджень. Матеріалом дослідження є металопрокат (круглий профіль Ø14–30 мм, сталі Ст20, Ст35, Ст40, Ст40X), який споживається підприємством у кількості близько 400 тон на рік. Дослідження охоплює аналіз витрат на виробництво та економічну доцільність впровадження сучасного волочильного стану, що дозволяє покращити технологічні процеси та знизити витрати підприємства.

На основі запропонованої технології проведемо розрахунки ефективності управління інноваційними технологіями, які демонструють зменшення залежності від постачальників металопрокату, підвищення якості заготовок з металопрокату, що відповідають технічним нормам для верстатів із ЧПК, та зниження собівартості продукції.

Практична частина дослідження. Підприємство, що обрано в якості об'єкту дослідження використовує у своєму виробництві біля 400 тон на рік прокату круглого профілю, переважно діаметрами від 14мм до 30 мм включно по квалітетам h11 та h9. (Ст20, Ст35, Ст40 та Ст40х), гарячекатаний та калібрований у співвідношенні 60% на 40% відповідно. Враховуючи те, що парк обладнання підприємства, що досліджується постійно оновлюється верстатами з ЧПК, та на кінець 2024 р. він складає 90% всього верстатного парку, тому і вимоги до форми та кривизни заготовки досить високі.

Наразі гарячекатаний прокат, що використовується на підприємстві, характеризується низькою та нестабільною якістю, що суттєво впливає на якість кінцевої продукції та призводить до зростання витрат на закупівлю додаткової сировини. Крім того, це створює відчутну залежність від постачальника.

У той же час калібрований прокат підвищеної якості (h9) відповідає технічним вимогам та характеристикам обладнання, однак його висока вартість значно збільшує витрати виробництва.

З огляду на зазначені чинники, доцільним є впровадження на підприємстві лінії комбінованого волочильного стану HSLB-15, яка забезпечить повну підготовку металопрокату для токарних верстатів із ЧПК. Такий крок сприятиме підвищенню якості продукції, зменшенню витрат і зниженню залежності від зовнішніх постачальників.

Проведемо оцінку ефективності управління впровадженням інноваційних технологій на підприємстві. У рамках аналізу враховуватимуться поточні обсяги споживання металопрокату на підприємстві, яке досліджується.

Для цього були проведені наступні розрахунки:

Середня пропускна потужність визначається за формулою:

$$N_m = k_m \cdot N, \quad (1)$$

де k_m – кількість хвилин у зміні; N – середня продуктивність, од/хв;

$$N_m = 1,21 \cdot 35 = 42,27 \text{ кг/хв.}$$

Максимальна продуктивність за зміну розраховується за формулою:

$$N_{m.max} = k_m \cdot N_{max}, \quad (2)$$

де N_{max} – максимальна пропускна потужність, од/хв;

$$N_{m.max} = 1,21 \cdot 50 = 60,39 \text{ кг/хв.}$$

Норма робочого часу визначається приблизно – 85% від норми часу в рік, з урахуванням тривалості простою. Вартість технологічного обладнання являє собою:

$$K_r = K_o \cdot K_{нбу}, \quad (3)$$

де K_o – вартість обладнання, дол. США; $K_{нбу}$ – курс НБУ, дол. США.

За результатами розрахунків отримано вихідні дані щодо підготовки металопрокату, які наведено в табл. 1.

Для визначення економії при впровадженні нового агрегату були проведені наступні розрахунки:

Вартість послуги (змінні) визначається з наступного виразу:

$$K_{\Pi} = \frac{N \cdot 60 \cdot N_m}{P} + \frac{C_{30} \cdot 12}{T_p} / (N \cdot k_m), \quad (4)$$

де P – Потужність обладнання; кВт/год; C_{30} – заробітна плата, грн/міс; T_p – норма робочого часу, год/рік.

$$K_{\Pi} = \frac{35 \cdot 60 \cdot 1,21}{160} + \frac{10\,000 \cdot 12}{1\,695} / (35 \cdot 1,21) = 1,95, \text{ грн.}$$

Вартість послуг (змінні витрати) складає 1,95 грн. Це важливий показник для визначення витрат на підготовку матеріалів.

Таблиця 1

Вихідні дані щодо використання різних типів металопродукату на підприємстві

Показник	Матеріал: круг				
	Ø14 г/к сталь 20	Ø18г/к сталь 20	Ø24г/к сталь 20	Ø25г/к сталь 40X	Ø30 кал. сталь 40
Оскол, в бунті (за 1 кг), грн без ПДВ	27,79	27,79	26,96	28,25	26,96
Україна, калібрований (за 1 кг), грн без ПДВ	31,68	31,68	31,68	34,10	34,94
Обсяг споживання підприємством, кг/рік	36 477	112 592	52 962	44 535	129 728
Тариф ел/енергія, грн. без ПДВ	4,3				
Коефіцієнт перекладу, /кг	1,21	2,00	3,55	3,85	6,31
Середня пропускна потужність, м/хв.	35				
Середня пропускна потужність, кг/хв.	42,27	69,99	124,23	134,80	220,85
Максимальна пропускна потужність, м/хв	50				
Максимальна пропускна потужність, кг/хв	60,39	99,98	177,48	192,57	315,50
Потужність обладнання, кВт/год	160				
З/плата, грн/міс	10 000				
Норма робочого часу, год/рік	1 695				
Вартість обладнання, дол. США	565 730				
Вартість обладнання, грн без ПДВ	15 373 090				
Термін амортизації, міс.	84				

Вартість підготовленого металу визначається як:

$$K_M = K_{\Pi} + C_{\text{оскол}}, \quad (5)$$

де K_{Π} – вартість послуги (змінні), грн; $C_{\text{оскол}}$ – оскол, в бунті (за 1 кг), грн.

$$K_M = 1,95 + 27,79 = 29,73, \text{ грн.}$$

Вартість підготовленого металу становить 29,73 грн. Це дозволяє порівняти ціни на підготовлений метал з ринковими цінами.

Вартість підготовленого металу порівнюємо з вартістю металопродукату на ринку України й визначаємо економію за формулою:

$$E_m = C_{\text{калібр}} - C_M, \quad (6)$$

де $C_{\text{калібр}}$ – калібрований метал (за 1 кг), Україна, грн; C_M – вартість підготовленого металу, грн.

$$E_m = 31,68 - 29,73 = 1,95, \text{ грн/кг.}$$

Розраховуємо економію на випуск:

$$E_p = E_m \cdot C_{об}, \quad (7)$$

де $C_{об}$ – обсяг споживання підприємством, кг/рік.

$$E_p = 1,95 \cdot 36\,477 = 71\,015,16, \text{ грн/рік.}$$

Економія на випуск складає 71 015,16 грн/рік. Це свідчить про те, що перехід на підготовлений метал дозволить зменшити витрати на закупівлю сировини.

Розраховуємо термін окупності інвестиційних вкладень:

$$T_o = \frac{K_r}{E_p}, \quad (8)$$

де K_r – вартість обладнання, грн.

$$T_o = \frac{15\,373\,090}{1\,812\,144,33} = 8,48 \text{ років.}$$

Термін окупності інвестицій складає 8,48 років. Це означає, що через цей період підприємство покриває витрати на придбання нового обладнання за рахунок економії.

Отримані результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Аналіз економії та ефективності підготовки металопрокату для виробничих потреб підприємства

Показник	Круг Ø 14 г/к сталь 20	Круг Ø 18 г/к сталь 20	Круг Ø 24 г/к сталь 20	Круг Ø 25 г/к сталь 40X	Круг Ø 30 г/к калібр. сталь 40	Сумарні значення
Вартість послуги (змінні), грн без ПДВ	1,95	1,18	0,66	0,61	0,37	
Вартість підготовленого металу, грн без ПДВ	29,73	28,96	27,62	28,86	27,33	
Економія, грн/кг	1,95	2,72	4,06	5,24	7,61	
Економія на випуск, грн/рік	71 015,16	305 963,01	215 026,65	233 468,60	986 670,90	1 812 144,33
Економія, %	6,1%	8,6%	12,8%	15,4%	21,8%	
Термін окупності та інвестицій, років	8,48					

Таким чином, проведений аналіз показав, що продуктивність нового обладнання демонструє значний потенціал, з середньою пропускною потужністю 42,27 кг/хв і максимальною – 60,39 кг/хв. Це дозволяє підприємству обробляти матеріали на високому рівні, відповідно до вимог до обсягів виробництва, забезпечуючи стабільний і безперебійний процес обробки. Така продуктивність дозволяє задовольняти навіть високі вимоги до кількості обробленого металу в одиницю часу.

Вартість обладнання, яка становить 15 373 090 грн, є значною інвестицією для підприємства, але при цьому є важливим елементом для досягнення зростання виробничих потужностей. Вартість послуг, що складає 1,95 грн за одиницю, а також вартість підготовленого металу, яка становить 29,73 грн, дозволяє підприємству ефективно планувати

витрати, пов'язані з виробничим процесом, забезпечуючи економічну доцільність інвестицій у нові технології.

Економія на випуску металу, яка становить 71 015,16 грн на рік, є значною вигодою для підприємства, оскільки це дозволяє значно зменшити витрати на сировину та на виробничі процеси. Така економія сприяє підвищенню загальної ефективності підприємства і забезпечує додаткові фінансові можливості для розвитку інших напрямків діяльності.

Термін окупності інвестицій у нове обладнання складає 8,48 років. Це означає, що підприємство може планувати повернення своїх інвестицій на протязі прийнятнього часу, що є важливим показником для довгострокового планування та стратегічного розвитку. Враховуючи вищезгадані переваги, цей термін є економічно обґрунтованим і забезпечує стабільність у процесі відновлення інвестицій.

Загалом, проведені розрахунки демонструють, що інвестиція в нове обладнання є економічно вигідною. Вона дозволяє не тільки знизити витрати на виробництво, але й підвищити продуктивність, ефективність технологічних процесів і забезпечити підприємству конкурентоспроможність на ринку.

Висновки. Впровадження комбінованого волочильного стану HSLB-15 є значним кроком у модернізації виробничих процесів підприємства та сприятиме вирішенню кількох важливих проблем, зокрема низької якості гарячекатаного прокату та високих виробничих витрат. Оцінка результатів показує, що цей агрегат має великий потенціал для підвищення якості продукції та економічної ефективності підприємства.

По-перше, інноваційна технологія, на основі якої працює комбінований волочильний стан HSLB-15, дозволяє забезпечити стабільну якість металопродукату, що повністю відповідає сучасним технічним вимогам. Це є важливим фактором для задоволення вимог споживачів і підвищення репутації підприємства на ринку. Завдяки високоточному контролю процесів та оптимізації параметрів обробки, підприємство отримує більш рівномірний і якісний продукт, що відповідає міжнародним стандартам.

По-друге, економічний ефект від впровадження цього агрегату підтверджує доцільність інвестицій у модернізацію виробничих процесів. Вартість агрегату та витрати на його впровадження швидко окупаються завдяки значному зниженню витрат на енергоносії, підвищенню ефективності виробництва та зменшенню дефектів продукції. Це дозволяє підприємству знижувати виробничі витрати, що є важливим для збереження конкурентоспроможності в умовах сучасного ринку.

По-третє, запропоновані технологічні зміни значно сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Завдяки використанню сучасного та ефективного обладнання, підприємство здатне не лише знижувати собівартість продукції, але й покращувати її характеристики, що дозволяє залучати нових клієнтів та зберігати довгострокові партнерські відносини з існуючими. Удосконалення технологічного процесу підвищує здатність підприємства реагувати на зміни попиту та забезпечує більш високу гнучкість в умовах ринкової конкуренції.

Таким чином, впровадження комбінованого волочильного стану HSLB-15 є важливим кроком у розвитку підприємства. Це дозволяє не лише підвищити якість продукції та знизити витрати, але й зміцнити позиції підприємства на ринку, забезпечуючи його економічну стабільність та конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі.

References

1. Sereda, B. P. (2009). *Obrobka metaliv tyskom: navchalnyi posibnyk [Metal forming: textbook]*. Zaporizhzhia: Publishing House of the Zaporizhzhia State Engineering Academy. 344 p. [in Ukrainian].

Література

1. Серєда Б. П. *Обробка металів тиском: навчальний посібник*. Запоріжжя: Видавництво Запорізької державної інженерної академії, 2009. 344 с.

2. Danchenko, V. M., Hrynkevych, V. O., Holovko, O. M. (2008). Teoriia protsesiv obrobky metaliv tyskom: pidruchnyk [Theory of metal forming processes: textbook]. Dnipropetrovsk: Porohy. 370 p. [in Ukrainian].
3. Spivak, O. Yu., Melnyk, I. H., Humeniuk, V. S. (1994). Tonki termoparni droty: Rozrobka tekhnolohichnykh rezhymiv volochinnia ta doslidzhennia yikh vplyvu na termoelektrychni vlastyvoli splaviv khromel i kopel [Thin thermocouple wires: Development of drawing technological regimes and investigation of their influence on the thermoelectric properties of chromel and copel alloys]. Vinnytsia. 20 p. [in Ukrainian].
4. Vasylev, Ya. D., Minayev, O. A. (2009). Teoriia pozdovzhnoi prokatky: pidruchnyk [Theory of longitudinal rolling: textbook]. Donetsk: UNITEKH. 488 p. [in Ukrainian].
5. Suslikov, L. M., Studeniak, I. P. (2016). Neruivivni metody kontroliu: navchalnyi posibnyk [Non-destructive testing methods: textbook]. Uzhhorod: UzhNU Publishing House. 192 p. [in Ukrainian].
6. Arhat, R. H., Drahobetskyi, V. V., Puzyr, R. H., Shchetinin, V. T. (2020). Utochnennia analitychnykh zalezhnosti dlia vyznachennia napruzhen pid chas vytyahuvannia tsylindrychnykh detalei [Refinement of analytical dependencies for determining stresses during the stretching of cylindrical parts]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhayla Ostrohradskoho = Bulletin of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradsky National University*, Vol. 5–6 (124–125), P. 119–127 [in Ukrainian].
7. Dolzhanskyi, A. M., Maksakova, O. S., Chornoivanenko, K. O., Aiupova, T. A., Poliakova, N. V., Bondarenko, O. A., Lomov, I. M. (2023). Tekhnichne rehuliuвання ta kontrol na pidpriemstvi: pidruchnyk [Technical regulation and control at the enterprise: textbook]. Dnipro: Svidler A.L. Vol. 2: Tekhnologii ta defekty produktsii metalurhii [Technologies and defects of metallurgical products]. 632 p. [in Ukrainian].
8. Ivanchenko, F. K. (1995). Rozrakhunok mashyn i mekhanizmiv prokatnykh tsekhiv: navchal. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl. [Calculation of machines and mechanisms of rolling mills: textbook for students of higher educational institutions]. Kyiv: Vyshcha shkola. 454 p. [in Ukrainian].
9. Dolzhanskyi, A. M., Zhadan, A. O., Lomova, O. B., Lomov, I. M. (2011). Sumisne bezfiliierne ta filiierne volochinnia stalevoi nyzkovuhletsevoi katanky – perspektyvnyi shliakh rozvytku tekhnologii vyrobnystva droty [Combined non-die and die drawing of low-carbon steel wire rod: A promising way to develop wire production technologies]. *Metalurhichna ta hirnychorudna promyslovisť = Metallurgical and mining industry*, Dnipropetrovsk, Vol. 7, P. 181–184 [in Ukrainian].
2. Данченко В. М., Гринкевич В. О., Головка О. М. Теорія процесів обробки металів тиском: підручник. Дніпропетровськ: Пороги, 2008. 370 с.
3. Співак О. Ю., Мельник І. Г., Гуменюк В. С. Тонкі термопарні дроти: розробка технологічних режимів волочіння та дослідження їх впливу на термоелектричні властивості сплавів хромель і копель. Вінниця, 1994. 20 с.
4. Василев Я. Д., Мінаєв О. А. Теорія поздовжньої прокатки: підручник. Донецьк: УНІТЕХ, 2009. 488 с.
5. Сусліков Л. М., Студеняк І. П. Неруйнівні методи контролю: навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ, 2016. 192 с.
6. Аргат Р. Г., Драгобецький В. В, Пузир Р. Г., Щетинин В. Т. Уточнення аналітичних залежностей для визначення напружень під час витягування циліндричних деталей. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2020. Вип. 5–6 (124–125). С. 119–127.
7. Должанський А. М., Максакова О. С., Чорноіваненко К. О., Аюпова Т. А., Полякова Н. В., Бондаренко О. А., Ломов І. М. Технічне регулювання та контроль на підприємстві: підручник. Дніпро: Свідлер А.Л., 2023. Т. 2: Технології та дефекти продукції металургії. 632 с.
8. Іванченко Ф. К. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Вища школа, 1995. 454 с.
9. Должанський А. М., Жадан А. О., Ломова О. Б., Ломов І. М. Сумісне безфільерне та фільерне волочіння сталеві нязьковуглецевої катанки – перспективний шлях розвитку технологій виробництва дроту. *Металургічна та гірничорудна промисловість*. Дніпропетровськ, 2011. № 7. С. 181–184.

10. Sereda, B. P., Pryshchup, M. H. (2008). Ustakhovaniie tsekhiv OMT: navchal. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl. [Equipment of OMT shops: textbook for students of higher educational institutions]. Zaporizhzhia: ZDIA. 129 p. [in Ukrainian].

10. Серєда Б. П., Прищип М. Г. Устаткування цехів ОМТ: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Запоріжжя: ЗДІА, 2008. 129 с.

PUZYROV OLEKSANDR

PhD in Technical Sciences, Head of the Department of Applied Mechanics, Economic-Technological Institute named after Robert Elvorti, Kropyvnytskyi, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-2158-3714>
E-mail: alpu@i.ua

HRECHKA ANDRIY

PhD in Technical Sciences, Head of the Department of Mechanical Engineering, Mechatronics, and Robotics, Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1188-7412>
E-mail: angre17@ukr.net

¹PUZYROV O. L., ²HRECHKA A. I.

¹ Economic-Technological Institute named after Robert Elvorti, Kropyvnytskyi, Ukraine

² Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING THE DRAWING STATE FOR THE PREPARATION OF METALWORKING BLANKS FOR MACHINES WITH CNC

Purpose. The aim of the study is to evaluate the feasibility of using the HSLB-15 drawing line to optimize the preparation of rolled metal, ensure high accuracy of blanks, and reduce dependence on suppliers. This solution is relevant due to the need to increase production efficiency, reduce costs, and ensure the stable quality of rolled metal, which is critical for the manufacture of high-precision components widely used in mechanical engineering.

Methodology. The study involved an analysis of current production processes to identify problems with the instability of rolled metal quality, which adversely affects the final products. The impact of the new technology on the economic performance of the enterprise was assessed, along with changes in raw material costs.

Findings. The analysis of production processes revealed that the primary issue lies in the inconsistent quality of rolled metal provided by suppliers, which leads to increased costs and diminished accuracy of the final products. The implementation of the HSLB-15 drawing line enables the stabilization of blank quality, reduction in material waste, and optimization of production processes. The new technology significantly reduces costs associated with metal preparation, decreases reliance on external suppliers, and minimizes additional material processing operations.

Economic efficiency has been confirmed: cost reductions in raw materials and improved blank quality contribute to enhancing the enterprise's competitiveness. The study demonstrated that the use of the HSLB-15 drawing line ensures high accuracy of blanks for CNC lathes, which is essential for manufacturing high-precision components.

Originality. For the first time, the effectiveness of implementing the HSLB-15 drawing line for stabilizing the quality of rolled metal and optimizing the economic aspects of production processes in mechanical engineering has been demonstrated.

Practical value. The introduction of this technology ensures production stability, reduces costs, improves the quality of final products, and strengthens the competitive positions of the enterprise in the market.

Keywords: rolled metal; production optimization; economic efficiency; cost reduction; product quality; technology.