



<sup>1</sup>Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

## МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОПЕРАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТІЙКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ЛИВАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті досліджено проблематику стійкого розвитку ливарних підприємств. Розглянуто методи прогнозування незалежного попиту та ефективності планування потреб MRP: «Партія за партією, метод економічного розміру замовлення, метод найменших загальних витрат, метод найменших питомих витрат. На основі аналізу з використанням реальних статистичних даних щодо попиту та фінансових результатів в управлінні постачанням виливків доведено прикладну спроможність застосування апробованих методів операційного менеджменту для вдосконалення діяльності ливарних підприємств. Ці методи дозволяють раціонально використовувати ресурси та підтримують внутрішню концепцію розвитку національних ливарних підприємств. Доведено доцільність організації виробництва в Україні, вказані методи розрахунків дозволяють дотримуватись цілей стійкого розвитку ливарної галузі.

**Ключові слова:** стійкий розвиток; MRP-системи; незалежний попит.

Організація чи перенесення виробництва є складним завданням для операційного менеджера, що особливо актуалізується в умовах війни та нестабільності ринкового середовища. На ринку ливарної продукції значну частку ринку займає імпорт, що призводить до зниження економічного потенціалу розвитку країни, та внаслідок цього – зменшення соціального благополуччя всупереч концепції сталого розвитку. Тим не менш, завжди рушійною силою стійкого розвитку економіки під час кризи було і залишається виробництво. Варто зазначити що у 1985–1990 рр. ливарники України займали перше місце у світі по литтю металу на душу населення, виробляючи до 6–6,5 млн тонн виливків на рік. Цілі відновлення ливарної промисловості в Україні не викликають сумнівів щодо їх актуальності в аспекті зменшення залежності від імпорту, розвитку власного виробництва та ринку праці. Водночас важливо досягти балансу між цілями розвитку, але з уникненням масового виробництва виливків [5].

Насамперед, потрібно розуміти що перевищення пропозиції над попитом зумовить різкий спад цін, як наслідок виникає загроза надлишкового виробництва, зменшення ресурсоефективності та можливостей розвитку в майбутньому. Диференціація та ефективність виробництва дозволить залучити цільову аудиторію на виливки з більшим питомим маржинальним доходом. Тому важливою проблемою у забезпеченні стійкого економічного розвитку таких підприємств є визначення обсягів продажів (попиту), які слугували б основою планування виробничих потужностей та логістики.

З урахуванням зазначеного, метою дослідження є перевірка ефективності та можливостей використання методів операційного менеджменту, а саме методів прогнозування незалежного попиту та планування потреб у виливках (тобто MRP), для забезпечення стійкого економічного розвитку ливарних підприємств та мінімізації ризиків утворення надлишкових запасів готових виливків з подальшим використанням отриманих результатів для ефективного завантаження обладнання під час виробничого процесу.

Мету роботи визначено з припущенням про те, що такі управлінські рішення дозволять мінімізувати ризики виробництва та збуту продукції з одночасним досягненням стійкого економічного розвитку підприємств.

### **Виклад основного матеріалу (матеріали та методи дослідження)**

Методологічною основою власного дослідження є методи операційного менеджменту та їх застосування під час вирішення управлінських задач, які обґрунтовані в роботах Козловського В. А., Стівенсона В. Дж., Чейза Р. Б., Ханка Д. Є., Ансофа І. Г., Уайт О. У.

Згідно із теоретичними засадами операційного менеджменту, обґрунтованими у працях згаданих вчених, досягнення цілі нашого дослідження передбачає виконання таких етапів:

1. Визначення незалежного попиту на готові виливки.

2. Визначити розміри партій в MRP-системах за даними імпорту готових виливків, для чого пропонується використовувати такі методи: метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L), метод економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ), метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC), метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC).

3. Визначити доцільність організації виробництва в Україні вузькоспеціалізованих виливків такого типу.

Щодо визначення обсягу незалежного попиту ключовими його елементами є:



- гарантовані замовлення, що вже надійшли на основі попередніх домовленостей – контракти, інвойси тощо;

- прогноз попиту випадкових споживачів згідно трендових показників в минулому періоді.

Для того, щоб не було дефіциту чи надлишку виливків важливо максимально якісно спрогнозувати саме попит випадкових споживачів як однією із складових незалежного попиту. Алгоритмом визначення прийнято:

- зосередження вибору потрібного методу прогнозування;

- виокремлення основних параметрів тренду;

- екстраполяція тренду в минуле і майбутнє;

- врахування впливу сезонності та визначення її параметрів;

- систематизація на основі трендових значень прогнозу на весь період прогнозування з урахуванням сезонних коливань на замовлення виливків.

Для прогнозування попиту, як правило, застосовують метод лінійного тренду, який описується формулою [3, С. 36]:

$$T = a + bX, \quad (1)$$

де  $X$  – це номер часового виміру відносно базового.

Як правило, базовим періодом в прогнозуванні є поточний  $X = 0$ , іншими словами – останній період перед прогнозованим;  $a$  і  $b$  – основні параметри досліджуваного тренду, які визначаються згідно з даними статистичного ряду за формулами:

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N}, \quad (2)$$

$$b = \frac{N \sum XY - \sum Y \sum X}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}, \quad (3)$$

де  $Y$  – значення попиту в шт.;  $N$  – кількість значень статистичного ряду відповідно до фактичних показників імпорту.

Наявність лінійного тренду (1) з числовими значеннями коефіцієнтів  $a$  і  $b$ , що розраховані за формулами (2–3), дозволяє розраховувати прогнозні значення попиту на виливки на наступні місяці, обираючи відповідні значення  $X$  – порядкового номера часового виміру відносно базового.

Для визначення прогнозу попиту випадкових споживачів необхідно сформулювати показники тренду на минулий та майбутній періоди. Тому визначаються індекси попиту на виливки за формулою [4]:

$$I_i^p = \frac{Y_i^p}{T_i^p}, \quad (4)$$

де  $i$  – порядковий номер місяця статистичного інтервалу;  
 $Y_i^p$ ,  $T_i^p$  – відповідно фактичні та розраховані значення попиту, розраховані за обсягом продажів ( $Y_i^p$ ) та на основі функції тренду ( $T_i^p$ ).

Знаючи результати формули (4) можна розраховувати прогноз попиту на вилівок на заданий розрахований період в майбутньому:

$$Y_j^F = I_j^F T_j^F, \quad (5)$$

де  $j$  – порядковий номер місяця, на який робиться прогноз.

В результаті опрацювання даних будується графік попиту на вилівки у відповідному тренді.

Застосування такої методики прогнозування попиту на вилівки наведено нижче, де для більш точного розуміння будемо розглядати доцільність виробництва, маючи дані реалізації імпортованих вилівок в Україні. Дані отримані нами від основного постачальника вилівок в Україну «JYTS CO. Ltd» за період з Січня по Грудень 2022 р. Вихідні дані та проміжні розрахунки для прогнозування наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для визначення прогнозу попиту на вилівки

Місяць	$X$	$X^2$	$Y$	$XY$
1	-11	121	240	-2640
2	-10	100	270	-2700
3	-9	81	290	-2610
4	-8	64	340	-2720
5	-7	49	600	-4200
6	-6	36	800	-4800
7	-5	25	960	-4800
8	-4	16	450	-1800
9	-3	9	650	-1950
10	-2	4	620	-1240
11	-1	1	400	-400
12	0	0	280	0
Загалом	-66	506	5900	-29860

Згідно з даними табл. 1 розрахуємо параметри тренду  $b$  і  $a$  застосовуючи формули (1) та (2), при цьому враховуємо, що кількість місяців статистичного ряду,  $N = 12$ .

Після розрахунку рівняння тренду (прогнозованого попиту) набуло такого вигляду:

$$T_i = 591,2821 - 18,112X_i.$$

Результати розрахунків прогнозного попиту на вилівки відображено у таблиці 2, при цьому розрахунок дає можливість



визначити прогнозований попит на заданий термін «уперед» (конкретно в цьому розрахунку на 6 місяців). При цьому було використано індекс коливань наведений формулою (4) та прогноз на заданий період «уперед» за формулою (5). Результати розрахунків наведено у таблиці  $Y_i^P / Y_j^F$  (починаючи з першого прогнозного місяця).

Таблиця 2

Розрахунок прогнозного попиту на виливки випадкових споживачів

Місяць	X	$Y_i^P / Y_j^F$	$T_i^P$	$I_i^P$
1	-11	240	392	0,61
2	-10	270	410	0,66
3	-9	290	428	0,68
4	-8	340	446	0,76
5	-7	600	464	1,29
6	-6	800	483	1,66
7	-5	960	501	1,92
8	-4	450	519	0,87
9	-3	650	537	1,21
10	-2	620	555	1,12
11	-1	400	573	0,70
12	0	280	591	0,47
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>373</b>	<b>609</b>	<b>0,61</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>413</b>	<b>628</b>	<b>0,66</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>437</b>	<b>646</b>	<b>0,68</b>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>506</b>	<b>664</b>	<b>0,76</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>881</b>	<b>682</b>	<b>1,29</b>
<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1160</b>	<b>700</b>	<b>1,66</b>

Після визначення прогнозу на заданий термін 6 місяців «уперед» будуємо графік руху попиту на виливки згідно з трендом (рисунок), що дає змогу розрахувати загальний обсяг незалежного попиту на виливки шляхом додавання отриманих результатів прогнозованого попиту та уже фактичних даних на цей момент за «гарантованими» (законтракованими) замовленнями. Для прикладу, розмір «гарантованих» замовлень складає на 1, 4 та 6 місяці планового періоду 120 шт., 100 шт. та 80 шт. відповідно, тоді загальний обсяг незалежного попиту буде становити 493 шт., 606 шт. та 1240 шт. відповідно. Результати розрахунку наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунок загального обсягу незалежного попиту на виливки

	Місяць планового періоду					
	1	2	3	4	5	6
Прогноз попиту, шт.	373	413	437	506	881	1160
Гарантовані замовлення, шт.	120	0	0	100	0	80
<b>Загальний обсяг незалежного попиту, шт.</b>	<b>493</b>	<b>413</b>	<b>437</b>	<b>606</b>	<b>881</b>	<b>1240</b>

Розуміючи складність прогнозування на основі функції тренду в умовах України, де логістичні процеси значно ускладнились в період війни і вплив зовнішніх факторів може бути дуже високим, ми водночас вважаємо необхідним здійснювати таке прогнозування для планування виробничих та збутових процесів. Адже на цій основі можна вирішити проблему надлишкового імпорту та зосередити виробництво в Україні, посилюючи конкурентні позиції на ринку та рухатись у напрямі стійкого розвитку.

Візуально динаміку розрахункових та фактичних показників попиту наведено на рисунку.

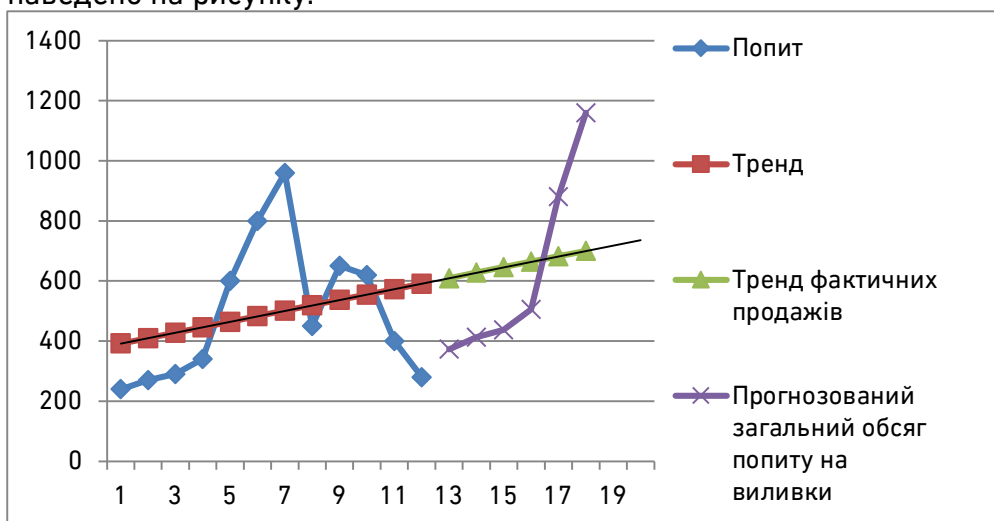


Рисунок. Динаміка фактичних та розрахункових показників попиту на виливки

На графіку чітко видно зростання тренду, тому варто акцентувати увагу на збільшенні обсягу «гарантованих» замовлень та проводити організацію виробництва в межах митної території України, що дозволить розробити графік виробництва та збуту, при цьому стабілізувати ринок шляхом відмови від імпорту та зменшення



логістичних перешкод. Прояв нестабільності попиту випадкових споживачів на виливки є неприпустимою в цій галузі.

Для визначення розмірів партій в MRP-системах варто використати дані незалежного попиту (табл. 3) згідно з трендом наведеним вище, при цьому будуть використані такі методи: метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L), метод економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ), метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC), метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC).

Названі системи планування були запропоновані ще на початку 60-х років в США, зокрема, в роботах О. Уайта і досі залишаються актуальними [6].

У таблиці 4 наведено вихідні дані для розрахунків загального обсягу незалежного попиту та дані постачальника, котрі можуть бути використані для визначення розмірів партій в MRP-системах.

Таблиця 4

Вихідні дані для визначення розмірів партій в MRP-системах

Граничні чисті потреби					
місяці					
1	2	3	4	5	6
493	413	437	606	881	1240
Вартість одного виробу				28 дол.	
Витрати на пускові роботи і розміщення замовлення				250 дол.	
Витрати на зберігання запасу (за місяць) – 0,05% від ціни					

Метод «Партія за партією» (Lot-For-Lot – L4L) є досить поширеним методом. Йому притаманні наступні особливості:

- забезпечує баланс планових замовлень або виробництва чистим потребам;
- більш точно визначає щомісячні потреби (жоден виріб не переходить на наступні періоди);
- мінімізує витрати на зберігання;
- ураховує витрати на пускові роботи та обмеження потужності [4, С. 80].

Сама суть методу передбачає розрахунок балансу між обсягами виробництва та потребами, в кінці місяця не має бути жодних надлишків і тому витрати на зберігання запасів рівні нулю.

Проте цей метод залежить від витрат на пускові роботи, які пов'язані з тим, що протягом року виробничим підрозділом цеху виготовляються різних конфігурацій виливки і для кожної необхідним є переналагодження або зміна прес-форм, а це вже досить

дороговартісний та трудомісткий процес. У таблиці 5 спостерігається зростаюча динаміка загальних витрат щодо обсягу витрат на налагодження і можна стверджувати, що в умовах нестабільного незалежного попиту даний метод дозволяє працювати в умовах ресурсоефективності, що є критерієм стійкого розвитку підприємств цієї галузі.

Таблиця 5  
Результати розрахунків за методом «Партія за партією»  
(Lot-For-Lot – L4L)

Місяць	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на налагодження	Загальні витрати, дол.
1	493	493	0	0	250	250
2	413	413	0	0	250	500
3	437	437	0	0	250	750
4	606	606	0	0	250	1000
5	881	881	0	0	250	1250
6	1240	1240	0	0	250	1500

### Метод економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ)

Основною характеристикою моделі EOQ є те, що відбувається мінімізація витрат на запуск виробництва, також витрат на зберігання готових виливків. Ця модель використовує оцінку загальної річної потреби, витрати на пускові роботи або витрати на розміщення замовлення, а також річні витрати на зберігання. Згідно з останніми дослідженнями найбільш вживаним підходом до визначення оптимальних параметрів поставки є використання формули Уілсона, яка представляє собою інструмент оптимізації сумарних витрат, і використовується для розрахунку оптимального (економічно обґрунтованого) розміру замовлення, і використовується при побудові систем управління запасами і планування закупівель [8].

Формула Уілсона розрахунку економічного розміру замовлення виглядає наступним чином:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}, \quad (6)$$

де D – річна потреба;

S – витрати на пускові роботи чи переналагодження;

H – річні витрати на зберігання одного виливку.





Річна потреба на основі 6 місяців складає:  $D = \frac{4070}{6} * 12 = 8140$

виливків.

Річні витрати на зберігання виробів –  
 $H = 0.05\% * 28\$ * 12 \text{місяців} = 1,68 \text{ дол.}$

Економічний розмір замовлення виливків складає:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 8140 * 250}{1.68}} = 1557 \text{ шт.}$$

Таблиця 6

Результати розрахунків за методом економічного розміру замовлення (Economic Order Quantity – EOQ)

Місяць	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку	Загальні витрати, дол.
1	493	1557	1064	148,96	250	398,96
2	413	0	651	91,14	0	490,1
3	437	0	<b>214</b>	29,96	0	520,06
4	606	1557	1165	163,1	250	933,16
5	881	0	284	39,76	0	972,92
6	1240	1557	601	84,14	250	1307,06

Розрахувавши методом економічного розміру замовлення, вдалося визначити оптимальний розмір замовлення, що еквівалентний трьом місяцям, під час яких спостерігалася стабільність чистим потребам. Проте наявний залишок у 214 шт. на кінець третього місяця не дозволить якісно визначити розмір партій методом найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC), тому заради експерименту доцільно буде врахувати розмір чистих потреб за 3 місяці, який становить 1343 шт.

**Метод найменших загальних витрат (Least Total Cost – LTC)** – багатоетапний метод, при якому обсяг партії виробництва визначається за результатами порівняння витрат на зберігання і витрат на запуск виробництва при різних обсягах партії, а вже потім шляхом вибірки визначається партія, для якої ці витрати будуть приблизно однакові [4, С. 81].

Принцип розрахунку обсягу партії зводиться до порівняння витрат на наладку і витрат на зберігання при різних кількостях місяців, котрі перекриваються розміром партії виробництва. Таким чином порівнюються витрати на виробництво протягом першого місяця для задоволення потреб першого місяця; виробництво протягом першого місяця для задоволення потреб 1-го та 2-го місяця

і т.д. За фактичними даними щодо обсягів витрат на зберігання та наладку, отриманими від постачальника, а також прогнозованими даними потреби, розрахунки загальних витрат з наростаючим підсумком наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Розрахунки за методом найменших загальних витрат  
(Least Total Cost – LTC)

Місяць	Кількість (потреба)	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	493	0	250	250
1-2	906	57,82	250	307,82
1-3	<b>1343</b>	180,18	250	<b>430,18</b>
1-4	1949	407,68	250	657,68

За результатами проведених розрахунків оптимальний розмір партії дорівнює 1343 шт., оскільки витрати на зберігання становлять 180,18 дол., а витрати на наладку – 250 дол., є найближчими (найменша дельта) ніж решта показників. Такий розмір партії відповідає потребам з 1-го по 3-й місяць.

Тому важливим є прийняття рішення щодо організації виробництва на 1-му місяці тієї кількості виливків, скільки потрібно для забезпечення перших 3-х місяців, а уже на 4-му місяці необхідно знову провести розрахунки, яку кількість місяців можна буде забезпечувати черговим виробництвом.

Визначена потреба на найближчі 3 місяці може плануватись як обсяг виробництва на початку першого місяця, що дає змогу визначити детальніше результати помісячно щодо витрат, з урахуванням залишків, витрат на їх зберігання, витрат на наладку та загальних витрат (табл. 8).

Таблиця 8

Результати розрахунків за методом найменших загальних витрат  
(Least Total Cost – LTC) з урахуванням оптимального обсягу  
виробництва

Місяць	Чиста потреба	Обсяг виробництва	Залишок	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	493	1343	850	119	250	369
2	413	0	437	61,18	0	61,18
3	437	0	0	0	0	0
4	606	1343	737	103,18	250	353,18
5	881	1343	1199	167,86	250	417,86
6	1240	1343	1302	182,28	250	432,28



Через логістичні затримки, пов'язані з імпортом, на жаль, чітко спланувати кількість можна лише за перші 3 місяці, що є підтвердженням того, як важлива для стабілізації витрат є організація виробництва в Україні.

**Метод найменших питомих витрат (Least Unit Cost – LUC)** – багатоетапний метод визначення обсягу партії, при якому сумарні витрати, які визначаються за періодами аналогічно методу найменших загальних витрат, ділять на загальне число виробів за досліджувану кількість періодів. Отримана величина являє собою питомі витрати, за мінімумом яких визначається обсяг партії [4, С. 82]. Розрахунки з використанням такого підходу наведено а табл. 9.

Таблиця 9

Розрахунки за методом найменших питомих витрат  
(Least Unit Cost – LUC)

Місяць	Кількість (потреба)	Витрати на зберігання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.	Питомі витрати, дол.	
1	493	0	250	250	0,507	
1–2	906	57,82	250	307,82	0,340	
1–3	<b>1343</b>	180,18	250	430,18	0,320	Найменші питомі витрати
1–4	1949	407,68	250	657,68	0,337	

Майже однакові найменші питомі витрати в кінці першого півріччя можуть свідчити про те, що очікується різке зростання попиту та збільшення обсягів виробництва у другому півріччі, що є також проявом нестабільності з різних причин, передусім митних та логістичних затримок в Україну. При цьому, як бачимо з табл. 9, висновки співпадають з тими, що отримані із застосуванням попередніх методів – оптимальним горизонтом прогнозу є 3 місяці, в цей період можна досягнути найменших питомих витрат. Аналогічно до застосування попереднього методу деталізуємо помісячно результати з урахуванням обсягу виробництва та зберігання накопичених запасів (табл. 10).

Результати розрахунків за методом найменших питомих витрат  
(Least Unit Cost – LUC) з урахуванням оптимального обсягу  
виробництва

Місяць	Кількість (потреба)	Обсяг виробни цтва	Залишок	Витрати на збері- гання, дол.	Витрати на наладку, дол.	Загальні витрати, дол.
1	493	1343	850	119	250	369
2	413	0	437	61,18	0	61,18
3	437	0	0	0	0	0
4	606	1343	737	103,18	250	353,18
5	881	1343	1199	167,86	250	417,86
6	1240	1343	1302	182,28	250	432,28

### Висновки

Згідно з теорією О. Уайта, використання методів операційного менеджменту є важливою складовою виробничої діяльності підприємств, оскільки такі методи надають можливість розуміти об'єм збуту в майбутньому шляхом визначення обсягів незалежного попиту. Все це дозволить максимально ефективно розподіляти ресурси підприємств, що не суперечить принципам стійкого розвитку.

На жаль, для України притаманна практика масового імпорту особливо у вузькій спеціалізації, причиною цього є застаріле обладнання та досвід неефективної господарської діяльності. Ринкова економіка являє собою складний механізм та має досить гнучкі властивості, тому миттєва реакція визначенням розмірів партій в MRP-системах дозволяє проводити швидку та безболісну адаптацію до умов сьогодення. За результатами проведених в цій роботі розрахунків чітко спостерігається нестабільність попиту на виливки, що може значно впливати на прогнозування та використання прогнозних даних у плануванні виробничої діяльності. Поки на ринку литих деталей спостерігається значна частка імпортованої продукції, а сам ринок дуже чутливий до змін, зумовлених зовнішніми факторами, такі прогнози можуть містити значні похибки, а залежність від імпорту суттєво впливатиме на довіру до підприємств-постачальників та загальні перспективи розвитку такого виду діяльності. Зазначене підтверджує доцільність розвитку власного виробництва литих деталей. Проілюстровані в цій роботі можливості застосування методи операційного менеджменту дозволяють визначати оптимальні значення витрат, що за умови відсутності



логістичних ризиків та виробництва в Україні, дасть змогу посилити економічну стійкість ливарних підприємств та створить надійне підґрунтя їх стійкого економічного розвитку.

1. Чейз Р. Б., Джейкобз Ф. Р., Аквілано Н. Дж. Виробничий та операційний менеджмент. 10-е вид. / перев. з англ. ; під ред. Н. А. Коржа. М. : ТОВ «І. Д. Вільямс», 2007. 1184 с. 2. Бурмістенков О. П. Виробництво литих деталей та виробів з полімерних матеріалів у взуттєвій та шкіргалантерейній промисловості : монографія / О. П. Бурмістенков та ін. ; заг. ред. В. П. Коновал. Хмельницький, 2007. 255 с. 3. Дьоміна О. Б. Використання методів операційного менеджменту в ливарному виробництві. *Технологічний аудит та резерви виробництва*. 2012. № 2(4). 35 с. 4. Коцко Т. А. Електронні текстові дані (1 файл: 2,93 мб). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 20 с. 5. Мовчан В. П., Бережний М. М. Основи металургії. Дніпропетровськ : Пороги. 2001. 336 с. 6. Уайт О. У. Управління виробництвом і матеріальними запасами в століття ЕОМ. М. : Прогрес. 1978. С. 302. 7. Oliver W. Wight. Production and inventory management in the computer age. Macmillan of Canada, 1974. 8. Рябчикова Д. А., Коваленко Н. В. Операційний менеджмент сучасного підприємства. *Дні науки–2017* : зб. матеріалів ІХ регіональної науково-практичної конференції, 16–17 травня 2017 р. 2020. Вип. 44. 9. Варченко О. М., Герасименко І. О., Варченко О. О., Вернюк Н. О. Обґрунтування методів управління закупівлями матеріальних ресурсів сільськогосподарськими підприємствами. *Економічний аналіз*. 2022. Том 32. № 1. ISSN 1993-0259 (Print). ISSN 2219-4649 (Online).

## REFERENCES:

1. Cheiz R. B., Dzheikobz F. R., Akvilano N. Dzh. Vyrobnychiy ta operatsiyniy menedzhment. 10-e vyd. / perev. z anhl. ; pid red. N. A. Korzha. M. : TOV «I. D. Viliams», 2007. 1184 s. 2. Burmistenkov O. P. Vyrobnytstvo lytykh detalei ta vyrobiv z polimernykh materialiv u vzuttievii ta shkirhalantereinii promyslovosti : monohrafiia / O. P. Burmistenkov ta in. ; zah. red. V. P. Konoval. Khmelnytskyi, 2007. 255 s. 3. Domina O. B. Vykorystannia metodiv operatsiinoho menedzhmentu v lyvarnomu vyrobnytstvi. Tekhnolohichniy audyt ta rezervy vyrobnytstva. 2012. № 2(4). 35 s. 4. Kotsko T. A. Elektronni tekstovi dani (1 fail: 2,93 mb). Kyiv : KPI im. Ihoria Sikorskoho, 2019. 20 s. 5. Movchan V. P., Berezhnyi M. M. Osnovy metalurhii. Dnipropetrovsk : Porohy. 2001. 336 s. 6. Uait O. U. Upravlinnia vyrobnytstvom i materialnymy zapasamy v stolittia EOM. M. : Prohres. 1978. C. 302. 7. Oliver W. Wight. Production and inventory management in the computer age. Macmillan of Canada, 1974. 8. Riabchikova D. A., Kovalenko N. V. Operatsiyniy menedzhment suchasnoho pidpriemstva. *Dni nauky–2017* : zb. materialiv IX rehionalnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 16–17 travnia 2017 r. 2020. Vyp. 44. 9. Varchenko O. M., Herasymenko I. O., Varchenko O. O., Verniuk N. O. Obgruntuvannia metodiv upravlinnia zakupivliamy materialnykh resursiv silskohospodarskymy pidpriemstvamy. *Ekonomichniy analiz*. 2022. Tom 32. № 1. ISSN 1993-0259 (Print). ISSN 2219-4649 (Online).

**Tryhuba V. Y.** [1: ORCID ID: 0009-0001-2568-976X],  
Post-graduate Student

<sup>1</sup>*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne*

## **POSSIBILITIES OF APPLICATION OF OPERATIONAL MANAGEMENT METHODS IN ENSURING SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF FOUNDRY ENTERPRISES**

The article examines the issues of sustainable development of foundry enterprises. The methods of independent demand forecasting and MRP demand planning effectiveness are considered, particularly, Lot-For-Lot (L4L), Economic Order Quantity (EOQ), Least Total Cost (LTC), Least Unit Cost (LUC).

In our study, we use the real statistical data of one of the most powerful suppliers of castings to predict demand and to check the applicability of the mentioned methods for the development of production plans. We keep in mind that the probability of any method of forecasting is low in terms of war. However, these calculations are required to plan the operation activity both for production and distribution. So, our example is just a case of how the forecasting results can be used in the managerial process, but not the strict recommendation to use the trend of sales to predict the specific quantity of produce (or imported) castings.

Further use of the predicted amount of the need for castings includes two constituents: guaranteed demand, calculated by the contracts signed, and independent demand, defined based on the trend function. Using the predicted demand size and methods of operational management it was substantiated that the optimal value of trade volume (and production consequently) can be achieved in a three-month period. This time span allows for minimizing the costs and therefore rational use of resources.

The calculated financial results are good evidence of the effective use of operational management methods to improve the supply of castings. Besides, the applicability of these methods of operational management to improve the activities of foundry enterprises is a good foundation for developing production in Ukraine in order to avoid logistics risks. In conclusion, it is stated that the specified methods allow for achieving the effectiveness of domestic production of castings in compliance with the goals of sustainable development of the foundry industry.

**Keywords:** foundry enterprises; sustainable development; MRP systems; independent demand.

Отримано: 15 серпня 2023 року  
Прорецензовано: 20 серпня 2023 року  
Прийнято до друку: 29 вересня 2023 року