

УДК 658.5:338.3

РИЖЕНКО О.М.<sup>1\*</sup>

1\* к.е.н., доцент кафедри «Менеджменту і туризму», Хортицька Національна Академія, e-mail: rom.zxna@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4455-4542

## ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ LEAN-MANAGEMENT НА МЕТАЛУРГІЙНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

**Мета.** В статті розглянуто концепцію впровадження методики ощадливого виробництва як сучасного інструмента технологічних, виробничих та управлінських систем в практиці діяльності металургійного підприємства. **Методика.** Використовувались методи формальної і діалектичної логіки на підставі критичного аналізу положень вітчизняних і зарубіжних дослідників, які вивчали відповідні аспекти впровадження та використання інструментів ощадливого виробництва в операційному менеджменті. Для уточнення категорії, що вивчається, та формування науково-теоретичних та практичних засад дослідження ефективності впровадженої системи застосовано методи наукової абстракції, індукції і дедукції. **Результати.** В роботі проаналізовано теоретичні підходи до визначення поняття ощадливе виробництво; представлено практичний досвід впровадження концепції ощадливого виробництва на металургійному підприємстві; наведено пошук напрямків подальшого вдосконалення впровадження концепції. **Наукова новизна.** Узагальнені шляхи і способи усунення основних видів втрат, що існують на підприємствах. Розглянуто побудову сучасних виробничих та управлінських систем металургійного підприємства на базі інструментів ощадливого виробництва. Зважаючи на поточний рівень розвитку менеджменту українських підприємств необхідно проводити подальші дослідження пошуку механізмів ефективного впровадження та використання сучасних інструментів операційного менеджменту. **Практична значимість.** Вирішення проблеми підвищення ефективності діяльності підприємств є актуальною сучасних українських підприємств, тому що концепція ощадливого виробництва допомагає оптимізувати процеси на підприємстві без залучення додаткових витрат. Використання наведених пропозицій дозволить керівництву підприємств різних галузей приймати науково-обґрунтовані та організаційні рішення щодо розвитку керованих систем та сприятимуть зміцненню потенціалу України, сприятиме збалансованому соціально-економічному розвитку підприємств та організацій.

*Ключові слова:* ощадливе виробництво; технологічна система; втрати; витрати; виробнича система; інструменти ощадливого виробництва; металургійне підприємство

### Постановка проблеми

Сучасні концепції організації виробництва та покращення їх використання давно відомі у світі та в Україні. Але в українських реаліях промисловість досі має багато проблем з використанням та впровадженням цих знань. Неefективна система технічного забезпечення, управління персоналом, вдосконалення операційних процесів заважають українським підприємствам покращувати свої конкурентні позиції.

Бездумне копіювання зарубіжних моделей та механізмів часто приводить до того, що використання сучасних інструментів виявляється неefективним та не приводить до бажаного результату, а частіше призводить до негативного ефекту, коди виконавці зневірюються в дієвості цих інструментів.

Саме тому, необхідно не тільки вивчати накопичені теоретичні знання та практичний зарубіжний досвід в управлінні, але і правильним чином впроваджувати їх в діяльність вітчизняних підприємств.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Однією з відомих та дієвих технологій є LEAN-менеджмент – концепція управління виробничим підприємством, яка заснована на постійному прагненні усунення всіх видів втрат. Ощадливе виробництво передбачає залучення до процесу оптимізації бізнесу кожного співробітника та максимальну орієнтацію на споживача.

Про LEAN-management стало відомо ще у 80-х роках, з робіт Дж. Крафчік [1]. Згодом було розроблено теоретичні аспекти та методологію впровадження концепції ощадливого виробництва на підприємстві [2,

3]. Так, Дж. П. Вумек та Д. Т. Джонс описали основні підходи до впровадження ощадливого виробництва, методи, інструменти та важелі такої концепції управління. Основні інструменти, використання різних методик та скороченні витрат були дослідженні М. Вейдер. Серед українських науковців, які займаються питанням впровадження ощадливого виробництва, дослідженням його інструментарію та методології необхідно зазначити таких С. С. Бондаренко, О. І. Лисенко, К. І. Сімаков, В. Д. Лисицин, Ю. С. Вовк, І. І. Смірнова та ін.

### Формування цілей статті

Метою дослідження є аналіз впровадження концепції ощадливого виробництва у діяльність вітчизняних виробничих підприємств для оптимізації роботи технологічних, виробничих та управлінських систем, оскільки це забезпечує покращення процесів на підприємстві та збільшення доходів за рахунок зниження непродуктивних витрат.

### Виклад основного матеріалу

Lean-management («ЛІН менеджмент», від англ. Lean – стрункий, або "ощадливе" або "бережливе" виробництво) викликало колосальне зростання продуктивності праці і об'ємів продукції і залишається основною системою виробництва у багатьох галузях економіки світу.

Його постулати:

- усунення відходів;
- розширення прав і можливостей працівників;
- зменшення запасів;
- підвищення продуктивності.

Ціль ощадливого виробництва – ліквідувати дії, які віднімають час, поглинають ресурси, але не створюють цінність, а також формування умов, при яких дії, які залишились, які створюють цінність, вистроюються в безперервний потік, який витягує споживач.

Мета концепції ощадливого виробництва – позбутися всіх видів втрат і домогтися максимальної ефективності використання ресурсів шляхом поступального й безперервного вдосконалення всіх бізнес-процесів організації, спрямованих на підвищення задоволеності споживачів.

У примітивному трактуванні Lean або бережливе виробництво - методологія управління проектами в компанії, яка усуває усі перешкоди виробництву: «розтрата часу і ресурсів псує результат; якщо процес можна зробити швидше, якісніше і дешевше - це варто зробити прямо зараз» [3].

Впровадження концепції (або філософії) бережливого виробництва кардинально змінює ієрархію в структурі компанії. Замість менеджерів і персоналу формується колектив багатопрофільних співробітників. Усі ресурси компанії, навіть людські, – застосовуються на повну, кожен може запропонувати поліпшення, кожен може перевірити свою ідею на практиці, і кожен є відповідальним за комплексний результат. Така гнучкість дозволяє вносити зміни вмить, що означає швидку реакцію на запити споживачів, випадки конкурентів і хвилювання ринку.

Основа концепції – такі поняття як мудра, мура, мури (табл.1–3). Ці слова з японської мови, що чудово прижилися в англійському бізнес-сленгу та позначають відходи та витрати: «Усе зайве варто прибрати. Прибрати все, що не підвищує цінність для клієнта».

Таблиця 1

### Мудра (відходи, даремні витрати)

*Джерело: складено автором за матеріалами [1-4]*

Мудра	Наслідки помилок в управлінні
Транспорт	Прорахунок логістики, зайві переміщення сировини, товару, документів або даних.
Інвентар	Надмірні запаси сировини, напівфабрикатів і готової продукції.
Рух	Непотрібні переміщення людей.
Очікування	Простій людей і апаратури. Очікування вказівок, перевірки, доступу до інформації.
Надвиробництво	Невиправдане виробництво продукту до замовлення або великими партіями.
Дефекти та брак	Невідповідність продукту згідно ГОСТ, замовленню або регламенту підприємства.
Талант	Ігнорування потенціалу і навичок колег. Нечесна експлуатація праці, заборона ініціативи працівників.
Ресурси	Не економічне використання ресурсів та матеріалів на підприємстві.

### Мура (причини муда)

Джерело: складено автором за матеріалами [1-4]

Мура	Нерівномірність і невідповідність навантаження, перевантаження
Перевантаження	Нестача ресурсів в списках попиту, бездіяльність в спад. У святковій розпродажі варто найняти тимчасових додаткових працівників. В годину пік в метро їздять додаткові склади. Вигравши тендер заздалегідь закінчите старі проекти, щоб потужностей вистачило виконати замовлення в строк.

Сезонний, регулярний, керований рекламою споживчий попит має свій ритм, тактову частоту (тиждень, місяць, квартал). Аналізуючи спади і підвищення попиту,

потрібний і збитковий товар з модельного ряду. Можна спрогнозувати та розподілити навантаження і завдання.

Таблиця 3

### Мурі (недоцільність)

Джерело: складено автором за матеріалами [1-4]

Мурі	Необґрунтовані складнощі в роботі
Непрофільна робота	Людина що не є фахівцем, може нашкодити не лише собі, а і іншим людям та підприємству.
Неорганізоване робоче місце	Неможливість знайти інструмент у потрібний час.
Неукомплектоване робоче місце	Відсутність потрібного обладнання
Нечіткі інструкції	Абстрактні вимоги до замовлення, виміри на око.
Відсутність якісного та вчасного техобслуговування	Застаріле обладнання, невиконання норм техогляду.
Погана комунікація та зв'язок	Погана чутність в рації на території цеху. Неможливість швидко донести інформацію.

Скомпонували основні положення концепції, можна виділити 10 загальних принципів Lean:

1. Ліквідувати сміття
2. Мінімізувати запаси
3. Максимізувати потік
4. Виробництво залежить від споживчого попиту
5. Знати вимоги клієнтів
6. робити правильно з першого разу
7. Розширювати можливості працівників
8. Побудувати систему з легкою заміною її деталей
9. Налагодити партнерські відносини з постачальниками
10. Створити культуру постійного вдосконалення

Середня результативність від впровадження концепції ЛПН в промисловості наступна: зниження виробничого циклу з 12% до 25%; звільнення виробничих площ до 25%; збільшення якості на 40%; підвищення продуктивності з 35%

аж до 55%; зниження відходів з 6% до 1,2%; зменшення витрат електроенергії на 56%; зниження запасів на 35% [6].

До інструментів бережливого виробництва належать[4]:

1) Система 5S (sort, setinorder, shine, standardise, sustain) поєднує п'ять принципів, кожний з яких починається з букви "С" – сортувати (відокремити потрібні інструменти, деталі й документи від непотрібних з тим, щоб прибрати останні подалі (видалити їх); створити своє місце і ставити на нього (розташовувати (і маркувати) деталі та інструменти на робочому місці так, щоб з ними було зручно працювати); тримати в чистоті (підтримувати чистоту на робочому місці – передовсім для максимального раннього виявлення та усунення проблем); стандартизувати (регулярно виконувати перші три "С" кожен день, щоб підтримувати робоче місце у відмінному стані); дотримуватися,

удосконалювати (зробити виконання перших чотирьох “С” звичкою).

2) Система TPM (Total Productive Maintenance) – сукупність ідеології, методів та інструментів, які спрямовані на підтримання постійної працездатності обладнання для забезпечення безперервності виробничих процесів

Метою цієї концепції є повне усунення всіх витрат, пов'язаних з виходом обладнання з ладу, часом його переналагодження і налаштування, усуненням відмов, зниженням продуктивності, комплектуючі з дефектом

3) Система SMED (Single-Minute Exchange of Dies) – тобто швидке переналагодження, переоснащення обладнання.

SMED система - швидка переналадка обладнання. Включає набір теоретичних, практичних методів, що дозволяють скоротити час операцій, які проводяться в цілях наладки, переналадки технічного оснащення.

Щоб успішно впровадити систему SMED у виробництво, необхідно:

- розділити зовнішні і внутрішні операції;
- зробити стандартизацію зовнішніх процесів;
- перетворити на зовнішні внутрішні операції;
- досягнути поліпшення зовнішніх процесів;
- здійснити автоматизацію;
- постійно покращувати результати.

Розділення операцій дозволяє максимально скоротити час переналагодження обладнання. Після розділення стандартизуються процеси, пов'язані з транспортуванням, оформленням необхідних документів, підготовкою замовлення, використовуючи чек-листи, своєчасним отриманням запчастин із складу для виконання замовлень точно в строк.

4) Кайдзен – безперервне покращення процесів виробництва, надання послуг, допоміжних бізнес-процесів, управління, тобто всіх аспектів життя компанії.

Кайдзен — це поняття, відоме менеджерам усього бізнесового світу. Більше того, інтерес до цього системоутворюючого елементу японського економічного дива, що в другій половині ХХ ст. суттєво змінило розстановку сил у просторі міжнародної

конкуренції, давно вийшов за межі простої зацікавленості, викликавши бурхливий вал спеціалізованих досліджень, наукових і популярних публікацій, а також більш-менш вдалих спроб практичного запровадження.

Основоположна ідея кайдзен полягає в тому, що будь-яку діяльність не лише можна, але й необхідно вдосконалювати, оскільки процеси, що її складають, завжди пов'язані з виникненням побічних (непродуктивних) витрат, зменшення чи повне усунення яких позитивно позначається на створеній підприємством цінності

5) Гембакайдзен – безперервне вдосконалення на місці, де формується продукція чи послуги;

6) Система захисту від помилок – створюється такий технічний або програмний засіб, який би попереджував споживача про помилку. Наприклад, sim-карта має з одного боку зрізаний кут, тому кожна людина знає, якою стороною вставити карту.

7) Система “чітко і вчасно” – політика, що забезпечує потік матеріалів, товарів, послуг у той момент, коли вони потрібні.

8) Система “витягування”, або “канбан”, – забезпечує неперервний матеріальний потік.

Публічне акціонерне товариство «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» є українським публічним акціонерним товариством. Основною діяльністю Групи є виробництво чавуну, сталі і споживчих товарів. Поточною діяльністю Товариства керує Генеральний директор за допомогою 10 Дирекцій за напрямками діяльності, 3-х самостійних управлінь: юридичного; корпоративних комунікацій; справами адміністрації [7].

З 2012 року підприємство ПАТ «Запоріжсталь» почало серйозне корегування системи управління, починаючи запроваджувати систему бережливого виробництва. Технологічний процес був частково змінений згідно системи “швидко та вчасно”. Підприємство позбавилося від великих складів та почало виробляти продукцію згідно замовленню не створюючи непотрібні запаси. Система менеджменту та управління також змінилася. Були введені інструменти “leanmanagement”, система 5с, СПП, навчання персоналу тощо. Поступово почала формуватися корпоративна культура, як приклад можна вказати стандартизовану форму, слоган компанії (територія успіху),

соціальні програми та інше. Усе це вже приносить компанії певний прибуток та стабільність, але як у будь-якої компанії, що почала переходити зі старої системи на нову система бережливого виробництва на Запоріжсталі має багато проблем. Хоч економічні показники у підприємстві з кожним роком зростають з точки зору керівництва персоналом у підприємства виникають складнощі.

Програма безперервного вдосконалення стартувала на ПАТ «Запоріжсталь» у серпні 2012 року. Безперервне вдосконалення – комплексний системний підхід до вирішення виробничих проблем, оптимізація виробничих процесів для зниження витрат сировини, матеріалів, часу виробничого циклу і поліпшення якості продукції, що випускається.

Мета програми – зробити так, щоб кожен співробітник міг виявляти існуючі проблеми, визначати їх першопричини і впроваджувати системні рішення щодо усунення та недопущення цих проблем.

Основні напрямки роботи:

- система преміювання по КПЕ, розроблена і впроваджена в підрозділах комбінату. Для підвищення ефективності система постійно вдосконалюється;
- переліки КППтО (контрольовані параметри технології та обладнання), розроблені для підвищення якості продукції;
- оптимізація виробничих процесів за допомогою хвиль операційних поліпшень, проведених у підрозділах комбінату;
- системний аналіз причин відхилень співробітниками всіх рівнів з розробкою коригувальних та попереджувальних заходів;
- система подачі пропозицій і робота команд безперервного вдосконалення;
- «Школа виробничих менеджерів» на базі відділу безперервного вдосконалення ПАТ «Запоріжсталь»;
- «5С» – система організації робочого місця, яка значно підвищує ефективність і керованість процесів, покращує корпоративну культуру і піднімає продуктивність праці.

Система безперервного вдосконалення на ПАТ «Запоріжсталь» має ряд перспектив, серед яких:

- Впровадження ТРМ – системи загального догляду за обладнанням, в якій спільно беруть участь технологічний і ремонтний персонал. Це підвищить надійність обладнання;
- Впровадження SMED – проведення переналаджень обладнання з постійним підвищенням їх ефективності;

Кадрова програма ПАТ «Запоріжсталь», спрямована на забезпечення рівня кваліфікації працівників.

Для забезпечення необхідного рівня кваліфікації персоналу ПАТ «Запоріжсталь» на посади керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців призначаються робітники, кваліфікаційний рівень яких відповідає вимогам «Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників» (ДКХПП України). На комбінаті діє система підготовки персоналу, яка передбачає проведення безперервного навчання персоналу, згідно затвердженим планам заходів, що відповідають цілям підприємства в області якості. Підвищення кваліфікації керівників, професіоналів і фахівців на комбінаті спрямовано на вдосконалення їх професійних знань, навичок менеджменту в сучасних умовах бізнесу, оволодіння новими методами управління виробництвом.

Належна увага в системі розвитку персоналу приділяється підготовці керівників та кадрового резерву.

Для цього на комбінаті діє Корпоративний університет, в якому у 2018 році пройшли навчання 2491 робітник виробничих підрозділів.

У рамках реалізації програми «Бережливе підприємство» в Центрі навчання «КАМПУС» 5649 працівників комбінату пройшли навчання за темою «Інструменти безперервного вдосконалення».

Також у ПАТ «Запоріжсталь» особлива увага приділяється навчання персоналу з питань охорони праці (вимоги «Закону України про охорону праці», Типового положення «Про порядок проведення навчання й перевірки знань з питань охорони праці»). У 2018 році загальний курс навчання з питань охорони праці пройшли 714 чол.

Підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації робочих кадрів на комбінаті здійснюється відповідно до типових навчальних планів, а також модульних та

робочих програм, розроблених фахівцями структурних підрозділів по більше ніж 200 професіям. Всі програми складено відповідно до методичних рекомендацій, погоджених з Міністерством праці та соціальної політики України і затверджених Міністерством освіти і науки України.

Навчання проводиться в кабінетах, навчальних класах, а також на спеціально створених в умовах, виробничих полігонах. У 2018 році пройшли навчання (підготовка та підвищення кваліфікації) 9292 працівника ПАТ «Запоріжсталь» [7, с.25 -26].

Основним інструментом забезпечення взаємозв'язку винагороди працівників з результатами праці є преміювання. Премія є гнучкою, змінною частиною компенсаційного пакета, яка дає змогу індивідуалізувати, диференціювати винагороду, яку отримують наймані працівники, залежно від результатів праці.

Одним з найефективніших підходів до організації преміювання персоналу є преміювання на основі системи управління результативністю. Цей підхід до організації преміювання дає змогу:

- орієнтувати працівника на досягнення чітко визначених результатів праці;
- підвищити справедливість оплати праці за рахунок оцінювання внеску працівників у результативність діяльності підприємства та забезпечення високого ступеня залежності оцінки цього внеску та винагороди, яку одержують працівники;
- забезпечити прозорість системи оплати праці, оскільки працівники розуміють, яку винагороду вони можуть отримати за досягнення тих чи тих результатів;
- збалансувати колективні та індивідуальні інтереси за рахунок розроблення показників, що характеризують індивідуальні та колективні результати (відділу, цеху або підприємства загалом).

Преміювання на основі системи управління результативністю дає змогу узгодити потреби та інтереси працівника в матеріальній винагороді згідно з досягнутими результатами та підприємства в досягненні працівником відповідних цілей.

Характерною особливістю системи управління за результатами (управління за цілями, управління ефективністю) є декомпозиція, або «каскадування» цілей, з верхнього до нижнього рівня. Цілі

розробляються за ланцюгом: цілі підприємства, цілі підрозділу, цілі відділу, цілі працівника. Конкретні показники, що характеризують досягнення зазначених цілей у системі управління результативністю, отримали назву КРІ (Key Performance Indicators). Український варіант цього терміну — ключові показники ефективності (КПЕ) або діяльності (КПД).

Процес розроблення основних складових системи преміювання на основі системи управління результативністю складається з кількох етапів.

1. Визначення посадових осіб (працівників), які будуть охоплені цією системою преміювання.

Системою преміювання можуть бути охоплені всі категорії та професійні групи працівників (окрім працівників, які виконують найпростіші роботи) або ж лише посадові особи, які безпосередньо впливають на досягнення підприємством поставлених цілей.

2. Формулювання цілей.

Під час визначення цілей слід пам'ятати, що вони мають бути:

- специфічними для підприємства / підрозділу / працівника;
- мати вимірник;
- досяжними, реальними;
- орієнтованими на результат;
- з чіткими термінами досягнення.

Залежно від специфіки підприємства, корпоративної культури, необхідності стимулювання колективних результатів, винагорода працівників може залежати від рівня досягнення:

- лише індивідуальних цілей;
- індивідуальних і колективних цілей;
- індивідуальних, колективних і загальнокорпоративних цілей;
- індивідуальних і загальнокорпоративних цілей.

Розмір премії першого керівника може залежати лише від рівня досягнення загальнокорпоративних цілей.

У разі, якщо винагорода певних посадових осіб залежить не лише від рівня досягнення індивідуальних цілей, потрібно встановити співвідношення впливу рівня досягнення відповідних цілей на розмір винагороди (премії) працівників. Приклад розрахунку наведений на рис 1.

Доцільно для однієї цілі визначати один показник, який характеризуватиме ступінь досягнення працівником (колективом) поставленої цілі. Це впливає з попередньо зроблених рекомендацій щодо оптимальної

кількості цілей. У разі, якщо для кожної цілі сформулюємо, приміром, по два ключових показники ефективності, загальна кількість показників становитиме 4–8 (рис. 1).

Показатели премирования КПЭ					
ДОМЕННЫЙ ЦЕХ Бригада комплекса Машинист					
Показатель	% премии за		Ед. изм.	Значение показателя	
	План	Цель		План	Цель
Выполнение плана (задания) по погрузке сырого угля по соответствующей бригаде	30		%	100% и более	-
Годное с первого предъявления (в расчете показателя не учитывается чугун с отклонениями по Si при раздувке ДП и выпуск литейного чугуна)	5		%	82.9%	94.28% и более
Доля потребления электроэнергии в ночь по участку	5	5	%	45%	47% и более
Результат по энергетическим затратам участка	10		тыс грн	100%	-4,6% и менее
<b>Итого % премии: 50 5 Срок действия: 2 кв. 2019г.</b>					

**Рис. 1. Приклад КПЕ машиніста доменного цеху**  
*Джерело: складено авторами*

Ключові показники ефективності мають бути специфічними для кожної категорії та професійної групи працівників. Під час розроблення КПЕ слід також пам'ятати, що працівник повинен мати можливість впливати своїми діями на рівень досягнення відповідних показників.

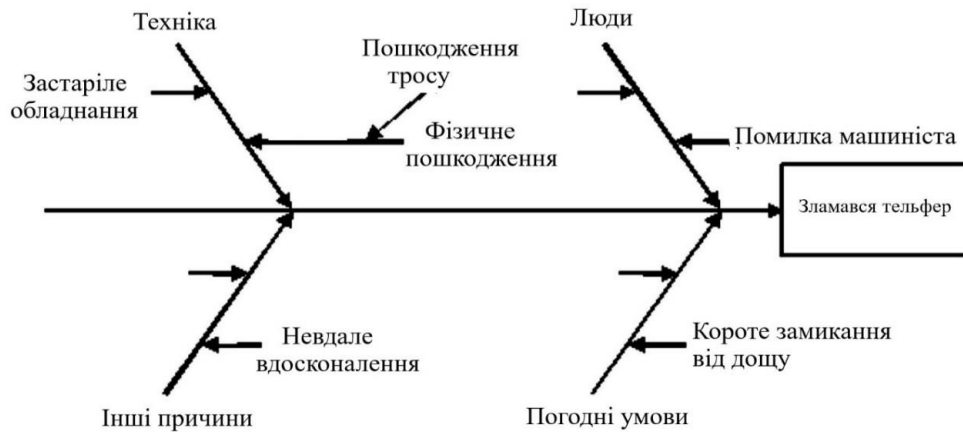
На підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» діє система загальноцехової відповідальності. Це означає, що один з показників преміювання завжди буде залежати від роботи усього цеху, Наприклад на рис.1 таким показником є «Гідне з першої пред'явлення». Така система має мотивувати працівників на усіх ланках цеху, щоб отримати повну премію.

Для системного аналізу різноманітних відхилень на підприємстві використовуються методи такі як діаграма Ішікави, Контрольні карти (КК), "риб'ячий скелет" тощо. Досліджувана проблема - це "голова ри�'ячого скелета". "Хребет" умовно зображується у вигляді прямої горизонтальної стрілки, "кістки" - причини - зображуються похилими стрілками (рис 2).

На виробництві всі можливі причини розподіляють по групах (категоріям) за принципом "5М":

- man (людина) - причини, пов'язані з людським фактором;
- machines (машини, обладнання) - причини, пов'язані з обладнанням;
- materials (матеріали) - причини, пов'язані з матеріалами;
- methods (методи, технологія) - причини, пов'язані з технологією роботи, організацією процесів;
- measurements (вимірювання) - причини, пов'язані з методами вимірювання, контролю якості.

Для кожної групи будуються додаткові "кістки", які представляють окремі причини, а до тих, у свою чергу, підлаштовуються свої підпричини. У результаті виходить розгалужене дерево, що зв'язує причини виникнення невідповідності, що знаходяться на різному рівні деталізації. На рис. 2. зображена реальна ситуація, що сталася під час роботи та вірогідні причини несправності обладнання.



**Рис 2. Розбір причини несправності тельферу на ділянці**  
*Джерело: розроблено авторами*

На підприємстві діаграмою Ішікави користуються майже постійно. Роботі з цією діаграмою обов'язково вчать, у навчальному центрі «КАМПУС», кожного нового працівника.

Контрольні карти (КК) - інструмент, що дозволяє відслідковувати хід протікання процесу і впливати на нього, попереджаючи його відхилення від пропонованих до процесу вимог.

Існують КК за якісними ознаками (частки дефектних виробів, число дефектних виробів, сумарне число дефектів на одиницю продукції) і КК за кількісними ознаками (для середніх значень і розмаху, для медіани і розмаху, для середніх значень і середнього квадратичного відхилення). На КК відзначається діапазон неминучого розкиду значень показника, тобто розкиду, викликаного випадковими похибками виробництва, які обумовлені змінами якості сировини і матеріалів (у межах допустимих відхилень), а також умов виробництва.

Завдяки різноманітним методам аналізу підприємство має змогу швидко виявляти причини відхилень та швидко на них реагувати. Існують багато систем, що також використовують на підприємстві, але вище були приведені загальні методи якими у першу чергу вчать користуватися. Підприємство намагається зробити так, щоб кожен працівник міг використовувати методи аналізу для швидкого виявлення проблеми та методів їх рішення.

Система подачі пропозицій (СПП) та команда безперервного вдосконалення (КБВ)

- системи створені з ціллю дати можливість будь-якому працівнику подавати та втілювати ідеї для покращення роботи підприємства.

СПП є індивідуальною ідеєю а КБВ ідеєю групи робітників.

Існують декілька видів пропозицій:

- за економічним ефектом (чи приносить ідея гроші підприємству);
- за направленістю дії пропозиції (покращення роботи обладнання, покращення техніки безпеки, покращення побуту).

Робітник або декілька робітників побачивши проблему, шлях покращення робочого оточування, техніки безпеки, або спосіб заощадити для компанії гроші шляхом змінення технології або робочого процесу, може втілити свою ідею у життя. Взявши спеціальний бланк робітник заповнює його, розписує проблему її рішення і розрахунки економічного ефекту якщо він є. Потім бланк віддається відповідальній за СПП по цеху людині. Кожне СПП реєструється, неважливо що у ньому написав робітник, після реєстрації СПП відправляється до спеціальної комісії, яка вираховує економічний ефект та доцільність пропозицій. Після цього пропозицію ухвалюють або бракують та відправляють відповідь працівнику з поясненням рішення. Втілити у життя СПП може як сам робітник, так і інші люди, Якщо працюючий впроваджує СПП сам він сам отримує усю фінансову винагороду якщо вона є. В іншому випадку грошове винагородження ділиться між ініціатором та виконавцями.



З системою КБВ так само, окрім того, що проблему вирішують декілька людей у неробочі години. Також робітники можуть обрати існуючу проблему із списку, у такому

випадку на її усунення виділяють фіксований час

Економічний ефект деяких СПП та КБВ наведений у табл. 4.

Таблиця 4

### Економічний ефект деяких СПП та КБВ

*Джерело: розроблено авторами*

Пропозиції	Економічний ефект, грн. за рік
Зниження затрат на дозвільну документацію	137000
Ремонт ручок на гальмівних башмаках електрозваркою у транспортному цеху	14000
Зменшення втрат тепла при транспортуванні пари	14000
Повторне використання відходів дерев'яної упаковки	89000
Покращення конструкцій просіювала агломашини	147000
Збільшення надійності роботи колекторів охолодження	178000
Оптимізація логістичного ланцюга транспортування фракційного щебеню	1962000
Оптимізація витрат природного газу при рідинних періодів плавлення	5035000
Оптимізація довжини головних заготовок	49000
Покращення якості у системі підготовки та розливу сталі	900000

За кожну ідею, що є економічно доцільною ПАТ «Запоріжсталь» дає винагороди. Розмір винагороди залежить від

кількості грошей, що отримає підприємство з ідеї (табл. 5).

Таблиця 5

### Винагородження за СПП та КБВ

*Джерело: розроблено авторами*

Умови	Сума, грн.
1. Економічний ефект менше 10000 грн	
Покращення робочого місця	100
Покращення на рівні підрозділу	200
2. Економічний ефект більше 10000 грн	
В залежності від ефекту	750 - 60000
Нагороди за кращі пропозиції	
За перемогу у щомісячному конкурсі СПП у підрозділі	200
За краще рішення задач силами КБВ у підрозділі за місяць	400
За перемогу на щоквартальному конкурсі СПП на підприємстві	500
За краще рішення задач силами КБВ у підрозділі за квартал на комбінаті	1000
За найбільшу кількість поданих пропозицій за рік на підприємстві	1000
За перше місце в річному конкурсі	3000
За друге місце в річному конкурсі	2000
За друге третє в річному конкурсі	1000

Сьогодні система 5S – один з найпоширеніших інструментів з усього виробничого комплексу інструментів. Поряд зі стандартною схемою роботи і повним виробничим циклом обслуговування, 5S вважається “основоположним” поняттям системи lean, оскільки вона визначає стабільність виробничих операцій, необхідну для створення і підтримки безперервних удосконалень.

Система 5с є важливою частиною підприємства ПАТ «Запоріжсталь» на сьогоднішній день. Важко уявити підприємство без системи, що формує дисципліну та стандартизує робоче місце для кращої орієнтації при роботі.

Робітників навчають користуватися системою з першого дня роботи на підприємстві у навчальному центрі «КАМПУС».

Система 5с ґрунтується на п'яти фундаментальних принципах:

Перший крок носить назву «Сеїрі», що дослівно означає сортування. Мова йде про усунення всього непотрібного. На практиці має місце поділ усіх предметів на потрібні й непотрібні.

Японці стверджують, що даний крок дозволяє значно збільшити рівень культури і зробити працю більш безпечним.

Другий крок носить назву «Сейтон», що розшифровується як «акуратність, порядок». Даний етап необхідний для упорядкування тих речей, які потрібні при повсякденній роботі. Всі предмети кладуться в ті місця, звідки їх можна буде при необхідності легко витягти. Фахівці радять маркувати предмети для того, щоб їх можна було швидко знайти.

Третій етап носить назву «Сеісо» і має значення упорядкування та утримання в охайному вигляді. Даний крок передбачає підтримку чистоти. Робоче місце має бути візуально поділено на кілька зон, у кожній з яких будуть розташовуватися певні речі. При цьому треба стежити за тим, щоб всі прилади знаходилися в чистоті. Також потрібно час від часу перевіряти їх на працездатність, щоб уникнути проблем, які можуть знизити ефективність робочого процесу.

На четвертому етапі, який називається «Сеікецу», має місце стандартизація. На цьому кроці відбувається оцінка ефективності впровадження перших трьох кроків, а результати фіксуються у письмовому або електронному вигляді. Найпродуктивніші нововведення використовуються для автоматизації та стандартизації трудового процесу.

П'ятий крок носить назву «Сицуке» і має на увазі вдосконалення і формування дисципліни. Цей етап спрямований на те, щоб використання системи 5S у виробництві стало життєвою філософією працівників. Впровадження вищеписаних методик дозволяє поліпшити продуктивність праці.

На підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» система втілюється наступним чином:

- уся робоча територія ділиться на окремі ділянки, зони, створюються схеми і карти з позначенням робочих місць, місць розташування обладнання тощо.
- визначається спеціальна група робітників, за якою буде закріплена одна з зон для прибирання, зазвичай на 1 квартал.

- визнають час проведення прибирання. Зазвичай обов'язкове прибирання після роботи, та наприкінці кварталу. Наприкінці кварталу виконується генеральне прибирання відміток закріплених за працівниками.

- у разі незапланованого забруднення (викид пилу, агломерату, тощо), ділянка може очищуватися робітниками в незалежності від того, чи закріплена ця ділянка за ними чи ні.

На підприємстві є комісії, що перевіряють чистоту на ділянках. У разі невиконання стандартів 5с робітник може бути оштрафований на частину премії.

У багатьох місцях порядок перевіряють особливо прискіпливо, це пов'язано з тим, що на цих місцях забруднення або сміття може призвести до аварійної ситуації. Наприклад комплекс на ПВК (пиловугільному комплексі) якщо вчасно не прибирати пил, що осідає з пилового млину у повітря, з ділянки, при його накопиченні може виникнути пожежа через тління вугілля.

На комбінаті система 5с дозволяє робітникам не тільки працювати у комфортних умовах, де непотрібно витрачати час на пошуки потрібного інструменту та обладнання, але також є необхідністю для підвищення рівню безпеки у робочих та адміністративних зонах.

З моменту провадження 5с та реалізації системи на виробництві кількість нещасних випадків пов'язаних з технікою безпеки зменшилася. Так у 2013 році кількість нещасних випадків дорівнює 21 інцидент, у 2015 році кількість нещасних випадків дорівнює 22 три з яких з необережності, у 2017 році кількість нещасних випадків дорівнювалася 17 випадків чотири з яких з необережності у 2018 році 20 випадків сім з яких з необережності, у 2019 році –8 нещасних випадків.

## Висновки

Таким чином, проведене дослідження дозволило отримати наступні результати.

1. Система "leanmanagment" була вперше використана компанією "Тойота", а потім перейшла до інших підприємств, у той чи іншій варіації. Сутність системи можна сформулювати в одному реченні: "У будь-якій організації не повинно бути нічого

даремного", є ефективною "leanmanagement" та гнучкою системою корпоративного управління, основна ціль якої зменшення будь-яких втрат на виробництві.

2. Ощадливе виробництво дуже залежить від вчасного реагування на найменші зміни робочого процесу підприємства, злагодженої логістики та корпоративної культури. Технологічні методи ощадливого виробництва - це ряд технологій, що дозволяють випускати продукцію поштучно з певною швидкістю, одночасно усунувши час очікування, час простою в черги та інші затримки;

3. Система має багато різноманітних інструментів таких як система канбан, 5с, кайдзен, та ін. Ці системи дозволяють ощадливому виробництву бути багатоплановою системою, що може застосовуватися на різних ланках підприємства. Деякі інструменти та методи їх покращення були проаналізовані на прикладі підприємства ПАТ "Запоріжсталь";

4. З 2012 року підприємство ПАТ «Запоріжсталь» почало серйозне корегування системи управління, починаючи запроваджувати систему бережливого виробництва. Технологічний процес був частково змінений згідно системи " швидко

та вчасно". Підприємство позбавилося від великих складів та почало виробляти продукцію згідно замовленню не створюючи непотрібні запаси. Система менеджменту та управління також змінилася. Були введені інструменти "leanmanagement", система 5с, СПП, навчання персоналу тощо. Поступово почала формуватися корпоративна культура, як приклад можна вказати стандартизовану форму, слоган компанії (територія успіху), соціальні програми та інше;

6. Система "leanmanagement" вже приносить компанії певний прибуток. Як у будь-якої компанії, що почала переходити зі старої системи на нову, підприємство ПАТ «Запоріжсталь» допустило низку помилок під час впровадження ощадливого виробництва.

Незважаючи на зростання економічних показників на підприємстві та вдалим спробами впровадження сучасних концепцій на підприємстві існують труднощі із імплементацією ощадливого виробництва та незадоволенні працівників їх роботою. Проблеми полягають, перш за все, у перешкодах у свідомості працівників, у недосконалих принципах керівництва та невиконанні загальних положень концепції «leanmanagement».

RYZHENKO O.<sup>1\*</sup>

1\* PhD, Associate Professor of the Department of Management and Tourism, Khortitskaya National Academy, e-mail: rom\_zxna@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4455-4542

## IMPLEMENTATION SPECIFICS OF THE LEAN-MANAGEMENT CONCEPT AT THE METALLURGICAL ENTERPRISE

**The purpose.** The paper considers the concept of lean management as a modern tool of technological, production and management systems. Generalized ways and means of eliminating the main types of losses that exist in enterprises. **Methods.** Methods of formal and dialectical logic were used on the basis of critical analysis of the situation of domestic and foreign researchers who studied the relevant aspects of the implementation and use of lean production tools in operational management. Methods of scientific abstraction, induction and deduction were used to clarify the category under study and to form scientific-theoretical and practical bases for studying the effectiveness of the implemented system. **The results.** The construction of modern production and management systems based on the tools of lean production is considered. The practical experience of implementing the concept of lean production at a metallurgical enterprise is presented. The introduction of the concept of lean production in general and its individual tools for the development of individual systems has led to increased efficiency of the enterprise. The author emphasize that solving the problem of improving the efficiency of enterprises is relevant to modern Ukrainian enterprises, because of the concept of lean production helps to optimize processes at the enterprise without incurring additional costs.

**Keywords:** lean manufacturing; technological system; losses; costs; production system; lean production tools; metallurgical enterprise

---

## REFERENCES

1. Krafcik, J. (1988). Triumph of the Lean Production System. Sloan Management Review, MIT.
2. Vumek Dzh. and Dzhons D. (2004), *Berezhlivoe proizvodstvo: kak izbavit'sja ot poter' i dobit'sja процветания вашей компании* [Lean manufacturing: how to get rid of losses and achieve prosperity of your company], Al'pina Biznes Buks, Moskva, Russia. P. 473 [in Russian]
3. Dzhordzh M. (2005), *Berezhlivoe proizvodstvo + shest' sigm: kombiniruja kachestvo shesti sigm so skorost'ju berezhlivogo proizvodstva* [Lean production + six sigma: combining the quality of six sigma with the speed of lean production], Al'pina Biznes Buks, Moskva, Russia. P. 36 [in Russian]
4. Vejder M. (2013), *Instrumenty berezhlivogo proizvodstva* [Lean production tools], 10th ed., Al'pina Pablishez, Moskva, Russia. P. 193 [in Russian]
5. Deffri K. Lajker (2011), *14 principov menedzhmenta vedushhej kompanii mira* [14 principles of management of a leading company in the world], Al'pina Pablishez, Moskva, Russia. P. 400. [in Russian]
6. Dennis P. Hobbs (2007) *Implementing Lean Manufacturing: A Practical Guide. business optimization*; per. from English. P. V. Eomolko (ch. 13), A. E. Petkevich; scientific ed. D. V. Sereda. Minsk: Erevtsov Publisher, 352 p.
7. URL: Zaporizhstal.com: Enterprise website. Access mode: www.zaporizhstal.com (access date: 26.11.2021)

Стаття надійшла до редакції: 31.10.2021  
Received: 2021.10.31