



УДК 656.1:658.7

**RESEARCH OF MODERN COST OPTIMIZATION METHODS IN  
LOGISTICS CHAIN****ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ У  
ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮГУ****Prymachenko H.O. / Примаченко Г.О.***k.t.s., associate prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-7326-8997

**Hryhorova Ye.I. / Григорова Є.І.***PhD student / аспірант*

ORCID: 0000-0003-4351-3263

*Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Feyerbakha, 7, 61001**Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Фейєрбаха, 7, 61001*

**Анотація.** У статті детально розібрано процес оптимізації витрат, а саме, пошук резервів на виробництві та в логістиці, де шукати потенціал: у чому зайві витрати, як реалізувати потенціал, які інструменти використовувати, приклади оптимізації витрат: персонал, обладнання, загальні витрати. Доведено, що на кожному підприємстві процес оптимізації витрат у логістичних ланцюгах залежить від постановки задачі. Важливо при цьому відрізнити концептуальні поняття «оптимізація витрат» і «мінімізація витрат». У роботі досліджено принцип розрахунку тривалості виробничих операцій, підходи до визначення структури робочого часу, методика часу замовлення і структури робочого часу, методика отримання даних більше. Доведено, що у процесі оптимізації функціонування компанії середній менеджмент повинен приймати участь. Проаналізовано практику концепції Кайдзен у різних формах і німецьких, і американських, і японських, що вказало на складність задачі залучення персоналу до оптимізації, навчання оперативного персоналу правильно подавати пропозиції для оптимізації.

**Ключові слова:** логістика, логістичний ланцюг, оптимізація витрат.

**Вступ.**

При оптимізації витрат у виробництві та в логістиці головним є пошук резервів. І при цьому керівники підприємств шукають відповіді на три питання: 1) де шукати потенціал, які є надлишкові витрати; 2) що можна оптимізувати, розглянути усі статті витрат на підприємстві; 3) як діяти, щоб реалізувати наявний потенціал, які інструменти використовувати [1].

**Основний текст.**

По-перше, розглянуто де шукати потенціал та зайві витрати при оптимізації витрат у логістичному ланцюзі. Є така базова концепція, яка допомагає розібратися у даному питанні з філософської точки зору – концепція витрат [2], яка вказує на те, що є вісім базових витрат, на які слід звертати увагу і працювати з ними:

- перевиробництво: зайві товари, запаси не потрібні клієнтам і підприємству;
- втрати часу (очікування) – періоди очікування, переробки, узгодження у будь-якій функції: виробничій, логістичній і навіть офісній;
- зайві переміщенні та транспортування – які не направлені на здійснення замовлень клієнтів;
- зайва праця – доробки, переробки, пошук додаткових рішень;



- значні запаси – будь-які запаси – це витрати на зберігання, обслуговування та ін.;
- неефективні шляхи переміщення персоналу, документів, техніки;
- неякісна робота та брак – витрати та зусилля для протидії виникненню браку у 3-4 рази менші, ніж позбавлення від браку, слід консолідувати зусилля і боротися з неякісною роботою та браком;
- невикористання потенціалу персоналу – у персоналу від звичайного працівника до менеджера є потенціал, рішення як і що можна зробити краще і невикористання цього потенціалу, не залучення його в роботу і є втратою фірми.

По-друге, здійснено пошук резервів на виробництві. До основних виробничих резервів відносять:

- резерви в матеріальних ресурсах на виробництві (сировина, матеріали, комплектуючі і т. п.), наприклад, при проведенні аудиту та реорганізації складу електроінструментів потужного дистриб'ютора, у якого на складі запчастин було 4 невеликих склади запчастин для електроінструментів, що вже 8 років не продавалися, і за останні 4 року на дані склади не було ні одного запита, але продовжували зберігати, враховувати і т. п.; або при аудиті іншого підприємства виявлено 150 т металолому, який можна реалізувати [3];
- резерви у виробничих потужностях (збільшення навантаження, вивільнення потужностей) з метою прийняття нових замовлень;
- резерви в основному та допоміжному персоналі (чисельність, продуктивність кожного працівника, взаємозамінність);
- резерви в інформаційному потоці (документообіг, управлінський облік, ІТ-технології) – робота з інформаційними потоками дуже трудомістка і практика показує, що і виробництво, і склади продукують дуже багато зайвих документів, які не впливають на прийняття управлінських рішень, але час на їх обробку та підготовку витрачається;
- резерви в організації процесів (оргструктура, зони відповідальності, процес проходження замовлення).

До основних резервів в логістиці відносять [4]:

- резерви в запасах на складах та в дорозі (готова продукція, товари для перепродаж, витратні матеріали та ін.);
- резерви в складських потужностях (збільшення навантаження складів, вивільнення потужностей для підвищення швидкості, збільшення асортименту, ємності, скорочення персоналу);
- резерви в транспортних потоках (витрати на транспортування, оптимізація маршрутів);
- резерви в інформаційних потоках (документообіг, що супроводжує товарно-матеріальні цінності, до якого вимоги постійно зростають, особливо з точки зору партійного обліку та ін.);
- резерви в організації процесів (оргструктура, зони відповідальності, процес проходження замовлення);
- резерви в управлінських рішеннях, традиціях (згідно висновків експертів



часто на питання «чому так постійно відбувається?», компанії відповідають, що так завжди було, і в цій області зазвичай дуже багато резервів).

Досліджено процес реалізації потенціалу підприємств щодо зниження витрат в логістичному ланцюзі та основні інструменти для цього.

Логістичним компаніям потрібний лідер змін з ключовим показником ефективності (від англ. Key Performance Indicators (KPI)) [5] направленим на зниження витрат. Змінити систему керування логістичною компанією можна за допомогою людей, які знаходяться в цій системі, тобто суміщати операційні та реорганізаційні функції (з досвіду практиків зі 150 проектів приблизно 5 з таким сценарієм), і то це не завжди ефективно, бо люди займаються або занадто змінами і забувають про свої операційні обов'язки, або навпаки. Ідеальним варіантом є створення проектної поліфункціональної команди, де кожна людина зі своїми реорганізаційними функціями з метою впровадження пілотного продукту на тему оптимізація витрат. Не рекомендується впроваджувати результати пілотного проекту одночасно на всьому підприємстві, або на всьому складі чи заводі. Завжди треба обирати одну невелику тестову ділянку і на ній відпрацювати пілотний проект. І лише потім розповсюджуємо досвіт та методи на все інше підприємство. Згідно статистики в Україні проекти, що потребують на реалізацію більше трьох місяців, не виживають. Тобто якщо від початку змін до отримання перших результатів півроку – це гарний метод для отримання заробітної плати для працівників пілотного проекту, але змін власник компанії найчастіше не отримує. Тому рекомендується розбивання значних змін та оптимізацій на конкретні маленькі частини.

Система подачі і впровадження пропозицій щодо поліпшення фінансового стану компаній (ще називають Кайдзен (від англ. Kaizen) [6], раціоналізація та ін.) – це використання потенціалу працівників, залучення їх до процесів оптимізації і збір їх пропозицій для покращення виробництва (наприклад, ефективна організація робочих місць, щоб зменшити усі зайві переміщення (організація робочого місця 5S [7]), загальний догляд за обладнанням (від англ. Total Productive Maintenance (TPM)) [8] – система зниження витрат на ремонт і обслуговування: попереджувальний ремонт, моніторинг і залучення працівників у процес обслуговування обладнання, підвищення їх кваліфікації для можливості виконання базових незначних ремонтних робіт обладнання).

Методи загального управління якістю (від англ. Total Quality Management (TQM)) [9], аналіз видів і наслідків відмов (від англ. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) [10], захист від дурня (від англ. Poka Yoke) [11], набір автоматизованих перевірок (від англ. Quality Gates) [12], Шість Сигм (від англ. Six Sigma) [13], Андон (від англ. andon) [14] дозволяють працювати не лише над якістю продукції, а й над якістю процесів. На сьогодні світовим стандартом виступають нульові втрати якості на виході з виробничого процесу.

Також для оптимізації витрат в логістичному ланцюзі використовують такі класичні методи, як нормування праці, дослідження структури часу (основного часу, часу простоїв, часу замовлень) – дозволяють через структуру часу легко



оцінити втрати та знайти резерви і потенціал для покращення, у тому числі підвищення долі ефективного використання часу на протязі робочої зміни персоналу.

З точки зору ошадливого виробництва (від англ. lean production) [15], коли відбувається картування потоку створення цінності (від англ. Value Stream Mapping (VSM)) [16] і вибір елементів виробничого потоку, що направлені безпосередньо на додану вартість, і необхідно проводити аналіз резервів витрат. Наприклад, класичний приклад і для виробничого процесу, і для персоналу, який не створює ніякої додаткової вартості для клієнтів на складі – це контролери якості або контролери комплектності замовлення. Наявність даної категорії працівників є страхуванням підприємства від помилок. Але потенційно більш вигідно навчити, наприклад, комплектувальників складу використовувати таку систему, щоб вони не мали можливості помилитися в процесі комплектації, ніж безпосередньо контролювати якість. Клієнт не повинен оплачувати те, що персонал компанії збирає у її системі неякісно товар.

Базовими підходами, щоб розібратися у будь-якій проблемі, стають аналіз і синтез, коли проблема розбивається на елементи, аналізується і обирається рішення. Однією з методик по принципу «аналіз і синтез», що з'явилася в Греції, є ABC-аналіз, а також метод «7 Чому?» (коли власник компанії задає собі питання «чому?» (наприклад, чому клієнт отримав неякісно продукцію? Тому, що в компанії її неякісно зібрали. А чому так зібрали? і т. д.)).

Дослідження структури витрат – це мінімізація витрат на процеси, що не створюють додану вартість продукції. Компаніям завжди здається, що вони все роблять ефективно, що витрати вже не можна зменшувати і т. п., але згідно статистики в будь-якій компанії можна знайти до 30% потенціал до скорочення витрат, питання в тому, наскільки цей потенціал буде реалізовано.

Існує дев'ять базових напрямків оптимізації витрат у логістичних ланцюгах:

1 – оптимізація організаційної структури (наприклад, по кількості рівнів керування з метою збільшення швидкості виконання рішень), управління (контроль виконання наказів керівників та стандартів) та планування (культура планування, якщо менше 10%, то це дуже погано, у виробництві на сьогодні можна досягати культури планування до 95%);

2 – оптимізація / реструктуризація процесів, тобто, щоб в результаті змін процесів, вони ставали більш ефективними;

3 – оптимізація чисельності персоналу за рахунок вивчення структури часу, виключати простої, очікування, зайвих процесів переробки і т. п.;

4 – оптимізація виробничих потужностей – гармонізація потужностей або правильного їх використання для планування роботи над замовленнями;

5 – оптимізація матеріальних ресурсів – зайві запаси, провести аудит, які запаси є зайвими;

6 – оптимізація витрат по місцях і процесам – експерти завжди рекомендують досліджувати загальні витрати, оцінити їх ефективність з точки зору того, що не буде напряму впливати на виробничий процес;

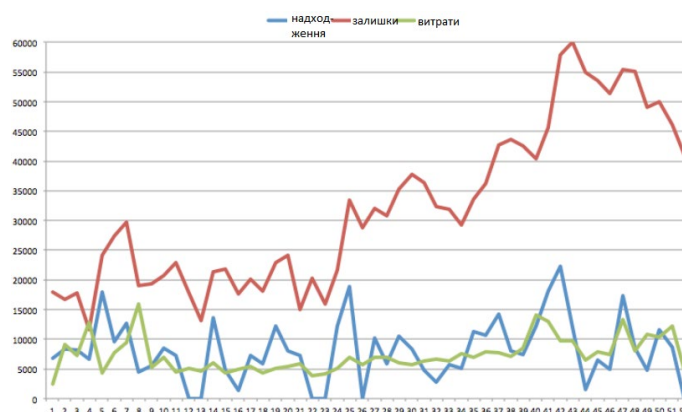


7 – оптимізація робочих місць – підвищення ефективності роботи на місцях, чим краще організовані робочі місця персоналу, тим менше буде потрібно людей на момент часу;

8 – оптимізація обліку та документообігу – виключення зайвих і не потрібних документів, додавати там, де потрібен неперервний облік товарно-матеріальних цінностей;

9 – оптимізація матеріальних потоків – оптимізація руху транспорту, персоналу і техніки як на території підприємства, так і за його межами.

Оптимізація у закупівлях українських підприємств вказує на те, що не вистачає залишків продукції, компанії відчувають дефіцит в них (рис. 1).



**Рис. 1. Аналіз залишків компанії на протязі року**

Джерело: [17]

На рис. 1 наведено приклад базового методу – обрано 52 тижні у році, зображено в коробках певний вид продукції (приклад крупної української компанії), зеленою лінією позначено витрати, бачимо, що за весь період вони не перевищили 16000 коробок за певний тиждень, а синьою – надходження, і червоною – залишки, що збільшуються на кінець кожного тижня. В наведеній ситуації біло виявлено експертами класичну проблему, коли зазначений товар був не топової категорії і менеджер по закупівлям дуже рідко звертав на нього увагу в системі планування, на рис. 1 видно як він замовляв продукцію, як реагував на надходження. У результати його роботи 20-30 тис. коробок на протязі року біло «заморожено», а вартість однієї коробки даного виду продукції цього підприємства була біля 150\$. Тобто фінансові ресурси компанії були «заморожені» у товарі на складі, приймалися, підлягали обліку, відвантажувались та ін. І на кінець року виникло питання, що робити, при середніх продажах по продукції 10 тис. коробок/рік, що робити з запасами в 40 тис. коробок, що є залишками. Таке питання є класичним для українських компаній. На це впливає мотивація і робота менеджера по закупівлям, як настроєні ланцюги постачання. Звісно коли розбирається певний випадок, видно, на чому і де можна зменшити витрати конкретно.

Наступний метод – оптимізація потоків (рис. 2.), де було потрібно більше навантажувачів.





**Рис. 2. Схема руху матеріальних потоків по території заводу**

*Джерело: [17]*

На рис. 2 наведено приклад для крупного заводу в Україні з чисельністю персоналу 5 тис. чоловік, багато цехів, складів. Було просте питання: на території заводу працювало біля 35 навантажувачів, завод планував придбати ще 5, але керівник заводу вирішив провести аудит і знайти чи дійсно потрібно купувати ще 5 навантажувачів. Було зафіксовано всі види робіт навантажувачів, усіх процесів, проведено аналіз часу. У результаті не було куплено ще 5 навантажувачів, а наявну кількість скоротили на 7, які було продано за непотрібністю даному заводу. Питання завжди в ідентифікації потоків, як вони переміщуються, по кожному виду продукції, сировини, матеріалів і т. п., встановлено куди переміщується, було накреслено усі маршрути. Було розраховано усі види часу, на замовлення і т. п. Виділено декілька тестових ділянок для відпрацювання оптимізаційних заходів. І через місяць були знайдені всі відповіді. Робота з потоками – це дуже важливий процес.

При оптимізації транспорту виявляються потреби у збільшенні кількості машин, маршрутів, витрат. Наприклад, на одному з українських підприємств був невеликий транспортний відділ, було прийнято рішення не аналізувати ефективність та витратність маршрутів, а дослідити які виникають незаплановані витрати на доставку продукції. Бувають і прості, і переноси, і розділення і т. п. По факту було досліджено один місяць серпень, і ідентифіковано усі випадки незапланованих витрат (прямих витрат компанії), сума була незначною – 55 тис. грн. Кожного разу це були неузгодженості, відсутність взаємодії зі складом, неправильне планування, переноси, невідповідність машин, відмови перевізників і т. п. Все це потрібно завжди квантифікувати і виходити на певні результати і мати таке поле для оптимізації.

Також існує оптимізація зайвого у компаніях, де завжди все потрібно, усі запаси потрібні. Приклад по компанії з мережею дистрибуції по Україні, було переглянуто, до яких асортиментів позицій не було звернень, вони перебували без руху продукції на усіх складах (у Дніпрі центральний склад, а інші різного розміру). Було ідентифіковано кількість позицій і кількість одиниць продукції по цим позиціям, що знаходяться на складах компанії. По різних місцях різна кількість позицій без руху від 90 до 180 діб, і сумарна кількість позицій по певній продукції. Небагато 58000 одиниць хаузхолпродукції, але це витрати на



облік, на переміщення, на зберігання і т. п.

Ще експерти виділяють оптимізацію персоналу. Компаніям за думкою експертів завжди потребується більше людей і завжди не достатньо кваліфікованих людей. Це питання організації робіт. Коли занадто багато людей, наприклад, розвантажують одну машину. На рис. 3 приклад на сирному підприємстві, наскільки ефективно можуть 3-4-5 чоловік бути на одному простому процесі.



**Рис. 3. Приклад використання людських ресурсів на підприємстві**

*Джерело: [17]*

### **Висновки.**

На кожному підприємстві процес оптимізації витрат у логістичних ланцюгах залежить від постановки задачі. Але треба розрізняти важливі речі. Концептуально є оптимізація витрат і мінімізація витрат, різниця в тому, що оптимізація там, де фірма прибирає втрати не порушуючи основні процеси, і не змінюючи систему, розглядається все з точки зору того, що є зайвим, неправильним, неефективним, де є резерви. А мінімізація – це коли, фірма має показник, наприклад, на 30% скоротити витрати компанії, або на 10% знизити собівартість, і тоді вже проводять реорганізацію процесів, площадок і т. п. Це важливий момент, який слід розділяти. Принцип розрахунку тривалості виробничих операцій розглянуто у прикладі з навантажувачами (рис. 2). Є декілька підходів до визначення структури робочого часу, у Німеччині користуються методикою Реффа, методика часу замовлення і структури робіт. Є ще інші методи, в кожній компанії свої. Є певні формули. Методик отримання даних більше 8, найчастіше використовують хронометраж та мультимоментні спостереження часу, коли вивчається структура часу.

У процесі оптимізації функціонування компанії середній менеджмент повинен приймати участь. Але найчастіше, вони зайняті операційною роботою. Без них проводити оптимізацію важко, а працювати без них можна при ідеальній системі організації, яка повинна складатися з 3-х ланок, наприклад, директор заводу, майстер дільниці, працівник. В Україні мало підприємств, що зможуть працювати по такій схемі, найчастіше це іноземні компанії. Практика концепції Кайдзен у різних формах і німецьких, і американських, і японських, щоразу показувала що це є складна задача залучення персоналу до оптимізації, навчання оперативного персоналу правильно подавати пропозиції для оптимізації, правильно запуснути експертизу цих пропозицій і їх оформлення,



тут потрібно створювати проектну групу в компанії, забезпечити впровадження цих пропозицій. Найкращими методами мотивації є і матеріальні, і не матеріальні. До речі не матеріальна краще працює в кінці проекту, а запустити проект можна лише за допомогою матеріальної мотивації. Зацікавити персонал лише власним прикладом. Не рекомендується будувати систему раціоналізації через наявну організаційну систему, начальник цеху чи складу не зацікавлений, щоб його працівники подавали рацпропозиції.

KPI по зниженню витрат для керівників складів показує, що найчастіше в складі (в Україні всеохоплюючою характеристикою складу є палетомісця, а у Європі – строки) це кількість та якість виконаних замовлень. Наприклад, 100 замовлень на місяць з правильно оформленими документами, в правильній комплектності та необхідній кількості зі 100 замовлень всього, то рівень сервісу складає 100%, а якщо в 1 замовленні 1 асортиментна позиція була не та, то 99%. А для транспорту враховується час доставки і відповідність умовам доставки.

#### Література:

1. Сумець, О. М. Логістичні витрати підприємства: теоретичний аспект / О. М. Сумець // Монографія. – К., 2013. – 347 с.
2. Гальперін, В. М. Мікроекономіка / В.М. Гальперін, С.М. Ігнат'єв, В.І. Моргунов // Том 1. – К., 1999. – 549 с.
3. Зинченко, С. Во что вкладывают деньги металлурги /3. Станислав // Сайт Vesti. – Режим доступа: <https://vesti.ua/strana/328027-vo-chto-vkladyvajut-denhi-metallurhi-direktor-hmk-tsentra-stanislav-zinchenko->
4. Крикавський, Є. Логістика для економістів: підручник / Є. Крикавський. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2004. – 448 с.
5. Ключові показники ефективності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96\\_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8\\_%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96).
6. Кайдзен / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BD>.
7. 5S / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/5S>.
8. Всеобщий уход за оборудованием / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9\\_%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B4\\_%D0%B7%D0%B0\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC).
9. Загальне управління якістю / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D1%8F%D0%BA%D1%96](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%8F%D0%BA%D1%96)





%D1%81%D1%82%D1%8E.

10. FMEA / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/FMEA>.

11. Захист від дурня / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82\\_%D0%B2%D1%96%D0%B4\\_%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82_%D0%B2%D1%96%D0%B4_%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8F).

12. Кто ответит в agile за качество разработки сложных проектов, или методология Quality Gates / [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/sberbank/blog/431248/>.

13. Шість Сигм / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C\\_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0).

14. Андон / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ur-pro.ru/encyclopedia/andon.html>.

15. Ощадливе виробництво / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B5\\_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B5_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE).

16. Потік створення цінності. Організація руху потоку/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/berezlivevirobnictvo/cinnist-potik-stvorennacinnosti/potik-stvorennacinnosti-organizacia-ruhu-potoku>.

17. Зінченко С. Презентаційні матеріали / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kyivlogisticsschool.com/>.

#### References:

1. Sumets, O. M. Logistic vitrati enterprises: theoretical aspect / O. M. Sumets // Monograph. – К., 2013. – 347 p.

2. Halperin, V. M. Mikroekonomika / V.M. Halperin, S.M. Ignatiev, V.I. Morgunov // Volume 1. – К., 1999. – 549 p.

3. Zinchenko, S. What do metallurgists invest in / Z. Stanislav // Website Vesti. – URL: <https://vesti.ua/strana/328027-vo-cho-vo-kladuvajut-denhi-metallurhi-direktor-hmk-tsentra-stanislav-zinchenko->.

4. Krikavsky, Ye. Logistics for economists: pidruchnik / Ye. Krikavsky. – Lviv: Vidavnitsvo of the National University "Lviv Polytechnic", 2004. – 448 p.

5. Key indicators of efficiency [Electronic resource]. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96>.

6. Kaizen / [Electronic resource]. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B7%D0%B5%D0%BD>.

7. 5S / [Electronic resource]. – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/5S>.

8. General care of equipment / [Electronic resource]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9\\_%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B4\\_%D0%B7%D0%B0\\_%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B4_%D0%B7%D0%B0_%D0%BE)



D0% B1% D0% BE% D1% 80% D1% 83% D0% B4% D0% BE % D0% B2% D0% B0% D0% BD% D0% B8% D0% B5% D0% BC.

9. Zagalne management yakistyu / [Electronic resource]. – URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8E](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%8F%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8E).

10. FMEA / [Electronic resource]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/FMEA>.

11. Zahist vid fool / [Electronic resource]. – URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82\\_%D0%B2%D1%96%D0%B4\\_%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82_%D0%B2%D1%96%D0%B4_%D0%B4%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8F).

12. Who will be responsible in agile for the quality of development of complex projects, or the methodology of Quality Gates / [Electronic resource]. – URL:

<https://habr.com/en/company/sberbank/blog/431248/>.

13. Six Sigma / [Electronic resource]. – URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C\\_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0).

14. Andon / [Electronic resource]. – URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/andon.html>.

15. Refusal virobnitstvo / [Electronic resource]. – URL:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B5\\_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%89%D0%B0%D0%B4%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B5_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE).

16. Pot custom value. Organizatsiya ruhu flow / [Electronic resource]. – URL:

<https://sites.google.com/site/berezlivevirobnictvo/cinnist-potik-stvoreнна-cinnosti/potik-stvoreнна-cinnosti-organizacia-ruhu-potoku>.

17. Zinchenko, S. Presentation materials / [Electronic resource]. – URL:

<https://kyivlogisticsschool.com/>.

**Abstract.** *The article describes in detail the process of cost optimization, namely, the search for reserves in production and logistics and where to look for potential: what is the extra cost, how to realize the potential, which tools to use, examples of cost optimization: staff, equipment, total costs. It has been reported that on the skin process, the optimization processes for logistic lancers should lie down in the statement of the problem. It's important, when I take into account the conceptual understanding of “optimizing vitrat” and “minimizing vitrat”. The robot has achieved the principle of tearing off triviality of virological operations, approach the design of the structure of the working hour, the technique of replacing the hour and the structure of the robot, and the methods of recognizing more. It has been informed that the process of optimizing the functions of the company mid management is guilty of taking part. The practice of kaizen concepts in various forms, namely, American, Japanese, Japanese, was analyzed, which revealed the complexity of the tasks that the staff had to optimize, starting the operating staff to properly submit the propositions for optimization.*

**Key words:** *logistics, logistics chain, cost optimization.*

Стаття відправлена: 12.04.2020 р.  
© Примаченко Г. О., Григорова Є. І.