

Економіка та управління підприємствами

УДК 331.107

**Семенчук Тетяна Борисівна**

*кандидат економічних наук, доцент,*

*доцент кафедри менеджменту*

*Державний університет інфраструктури та технологій*

**Семенчук Татьяна Борисовна**

*кандидат экономических наук, доцент,*

*доцент кафедры менеджменту*

*Государственный университет инфраструктуры та технологий*

**Semenchuk Tetiana**

*Candidate of Economic Sciences (Ph.D.), Associate Professor,*

*Associate Professor at the Department of Management*

*State University of Infrastructure and Technologies*

**Сорокун Юлія Сергіївна**

*магістрант*

*Державного університету інфраструктури та технологій*

**Сорокун Юлия Сергеевна**

*магистрант*

*Государственного университета инфраструктуры та технологий*

**Sorokun Yuliia**

*Master Student of the*

*State University of Infrastructure and Technologies*

**СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА  
«КАЙДЗЕН» ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ  
СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВА «КАЙДЗЕН» И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ВНЕДРЕНИЯ**

## MODERN MANAGEMENT TOOL OF KAIZEN AND ITS EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION

*Анотація.* У статті розглянуто практичний метод розрахунку ефективності від впровадження японської філософії «Кайдзен» на основі показника підвищення ефективності обладнання OEE (Overall Equipment Effectiveness). Автори звертають увагу на важливість створення єдиної системи обліку вхідних даних від основної діяльності на підприємстві для розрахунку показники ефективності використання обладнання. Визначені та враховані основні особливості організації виробництва «Кайдзен».

Вітчизняні науковці зазвичай проводять аналіз ефективності використання обладнання показниками динаміки та структури основних засобів, технічного стану та руху основних засобів та аналіз забезпеченості основними засобами. Стаття узагальнює показники роботи обладнання для розрахунку OEE. Розглянуто показник загальної ефективності обладнання OEE та проаналізовано метод розрахунку показника OEE. Наведені ключові фактори (вхідні дані) для розрахунку показника ефективності обладнання, для визначення економічного ефекту. Сформований табель для обліку вхідних даних для розрахунку показника ефективності використання обладнання OEE. Охарактеризований процес ведення журналу обліку вхідних даних за рахунок автоматизації збору даних (розробка програмного забезпечення).

Визначені нормативні результуючі значення показника OEE. Визначено, що OEE - це єдиний показник для виявлення втрат, порівняльного аналізу роботи обладнання та підвищення продуктивності виробничого обладнання (наприклад, усунення простоїв). Оцінка продуктивності виробничого обладнання є дуже важливим показником у виробничому процесі, таких як планування та технічне обслуговування обладнання. Низька точність вимірювань продуктивності може

*призвести до прийняття помилкових рішень. У цьому дослідженні загальна ефективність обладнання (ОЕЕ) розглядається як показник продуктивності виробничого обладнання. На практиці компоненти ОЕЕ можуть містити незначну похибку через ручні або напівавтоматичні вимірювальні системи.*

*Визначено та виділено основні вхідні дані, які необхідні для визначення економічного ефекту від впровадження системи «Кайдзен» на основі аналізу показника ОЕЕ.*

**Ключові слова:** *організація виробництва, «Кайдзен», ОЕЕ, використання обладнання, ощадливе виробництво.*

**Анотація.** *В статье рассмотрен практический метод расчета эффективности от внедрения японской философии «Кайдзен» на основе показателя повышения эффективности оборудования ОЕЕ (Overall Equipment Effectiveness). Авторы обращают внимание на важность создания единой системы учета входных данных от основной деятельности на предприятии для расчета показателя эффективности использования оборудования. Определены та учтены основные особенности организации производства «Кайдзен»..*

*Отечественные ученые как правило проводят анализ эффективности использования оборудования показателями динамики и структуры основных средств, технического состояния и движения основных средств, и анализ обеспеченности основными средствами. Статья обобщает показатели работы оборудования для расчета ОЕЕ. Рассмотрены показатель общей эффективности оборудования ОЕЕ и проанализированы метод расчета показателя ОЕЕ. Приведенные ключевые факторы (входные данные) для расчета показателя эффективности оборудования, для определения экономического эффекта. Сформированный табель для учета входных данных для расчета*

*показателя эффективности использования оборудования ОЕЕ. Охарактеризован процесс ведения журнала учета входящих данных за счет автоматизации сбора данных (разработка программного обеспечения).*

*Определены нормативные результирующие значения показателя ОЕЕ. Определено, что ОЕЕ - это единственный показатель для выявления потерь, сравнительного анализа работы оборудования и повышение производительности производственного оборудования (например, устранение простоев). Оценка производительности производственного оборудования является очень важным показателем в производственном процессе, таких как планирование и техническое обслуживание оборудования. Низкая точность измерений производительности может привести к принятию ошибочных решений. В этом исследовании общая эффективность оборудования (ОЕЕ) рассматривается как показатель производительности производственного оборудования. На практике компоненты ОЕЕ могут содержать незначительную погрешность через ручные или полуавтоматические измерительные системы.*

*Определены и выделены основные входные данные, которые необходимы для определения экономического эффекта от внедрения системы «Кайдзен» на основе анализа показателя ОЕЕ.*

**Ключевые слова:** *организация производства, «Кайдзен», ОЕЕ, использование оборудования, бережливое производство.*

**Summary.** *The article outlines the practical method of calculating the efficiency of the implementation of the Japanese philosophy "Kaizen" based on an indicator of the increase of equipment effectiveness OEE (Overall Equipment Effectiveness). The authors lay stress on the importance of creating a unified input data accounting system for the main operations of the enterprise for the calculation of indicators of the effectiveness of equipment usage. The main*

features of "Kaizen" technology of production organization are determined and taken into account.

Domestic scientists usually perform an analysis of the effectiveness of equipment usage with the help of indicators of dynamics and structure of the fixed assets, technical conditions and fixed assets movements and sufficiency analysis of fixed assets. The article summarizes the equipment performance for calculation of OEE. The overall efficiency of equipment OEE is considered, and the method of calculating the OEE indicator is analyzed in the article. The key factors (input data) for calculation of the equipment effectiveness and determination of the economic effect are defined. An input data accounting chart for calculation of overall equipment effectiveness OEE is created. The process of keeping the log of the input data accounting through data collection automation (software development) is described.

Normative resulting values of OEE indicator are determined. It is specified that OEE is the single best metric for identifying losses, benchmarking progress, and improving the productivity of manufacturing equipment (i.e., eliminating waste). Evaluation of manufacturing equipment performance has been critical in production-related functions such as planning, scheduling, and maintenance. Nevertheless, low accuracy of performance measurements can mislead decision makers. In this study, overall equipment effectiveness (OEE) is considered as a performance indicator of manufacturing equipment.

The primary input data necessary to determine the economic effect of implementing the Kaizen technology is determined and specified. The main requirement OEE indicator has to meet to achieve the economic demand is defined.

**Key words:** production organization, Kaizen, OEE, equipment use, Lean Production.

**Постановка проблеми.** Продуктивність використання обладнання та тенденція світових компаній до використання методів ощадливого виробництва спонукає українські підприємства до пошуку раціональних систем використання наявних ресурсів, зокрема обладнання. Одним із найважливіших факторів збільшення обсягів та якості виробництва продукції чи надання послуг на підприємстві є забезпечення його основними засобами в необхідній кількості, а також повне й ефективне використання обладнання підприємства.

Організація виробництва «Кайдзен» застосовує набір методів та інструментів, які дозволяють досягти максимального економічного ефекту від переоцінки використання обладнання на підприємстві.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження концепції «Кайдзен» та методики ощадливого використання обладнання розкрито в працях таких дослідників, як Масаакі Імаї [1], І. В. Колос [9, с. 152-157], Дж. Лайнер [10], А.О. Дворецький [11, с. 96], М.В. Шашина [12, с. 26-30] та інших, проте питання ефективності використання обладнання на підприємстві залишається до кінця не вирішеним.

Ефективне використання обладнання має велике значення, як для підприємства, так і для економіки країни в цілому. Максимальне використання обладнання на підприємстві веде до зменшення потреби у введенні в експлуатацію нових виробничих потужностей, до збільшення випуску обсягів продукції та підвищення рівня її якості, прискорює їх оборотність, що значною мірою сприяє вирішенню проблеми скорочення розриву в термінах фізичного і морального зносу.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є розглянути та узагальнити в єдину систему обліку показників загальної ефективності обладнання (Overall Equipment Effectiveness, OEE), надалі OEE. Сформулювати інструмент, методику збору та обробки факторів впливу

на показник ефективності. Оцінити можливі перспективи використання організації виробництва «Кайдзен».

**Виклад основного матеріалу.** Тема отримання економічного ефекту від використання обладнання проаналізована та розглянута вітчизняними та зарубіжними науковцями та практиками. Проте поняття оцадливого використання обладнання на підприємстві на основі організації виробництва «Кайдзен» є сучасним підходом щодо оцінювання ефективності використання основних засобів. Тому проблема дослідження є досить актуальною. «Кайдзен» – система управління, що вперше була представлена в праці Масаакі Імаї «Кайдзен: ключ до успіху японських компаній» (1986 року).

В перекладі термін «Кайдзен» з японського походить з двох слів – «Kai» – зміни та «Zen» – краще, тобто дослівно «Kaizen» – зміни на краще. Це сукупність заходів, що призводять до покращення робочого процесу і як наслідок – до збільшення об'єму виробництва при однакових затратах. Суть методу Кайдзен є постійне і неперервне вдосконалення, покращення самого процесу діяльності, в якому задіяні всі співробітники організації [1].

Ціль «Кайдзен» – створення цінностей, як матеріальних так і відносних, з метою зменшення втрат. Втрати в «Кайдзен» – це «муда». Під «муда» розуміється будь-яка діяльність, що не створює цінності, тому усунення «муда» - це принцип малих затрат та удосконалення процесу (зайве переміщення людей, накопичення запасів тощо). Головні принципи організації робочого місця, за для усунення «муди» - це все, що необхідно, розміщується поруч з робітником і готове до використання. Організація робочого місця дозволить сфокусуватись на виробничих задачах, що зменшить втрати часу на пошук необхідних деталей та збільшить швидкість виконання замовлень [2, с. 43-49].

Місце, де створюється продукція (завод, цех, склад, будівельний майданчик тощо) – в «Кайдзен» називається «гемба». Масаакі Імаї стверджує, що «гемба» – це епіцентр подій, там створюється реальна цінність для споживача і знаходяться рішення проблем.

«Гемба» – це робочі місця співробітників і внутрішнє середовище, в якому вони працюють, тому саме від робітників залежить розвиток компанії. В межах японського підходу, організація та підтримка «гемба» – головна задача менеджерів. Головні елементи управління «гемба» є стандартизація, інструменти 5S та виключенням «муди» (витрат) [1].

«Кайдзен» – це загальний термін для цілого діапазону тенденцій розвитку виробництва, багато з них зараз можуть самостійно функціонувати, тому існує так звана «парасолька Кайдзен» яка об'єднує різні елементи покращення робочого процесу, зокрема такі як всебічний контроль якості, гуртки якості, всебічний догляд за обладнанням, «Канбан», нуль дефектів, «Точно в термін», відношення співпраці між робітниками і менеджерами тощо [3, с. 523].



**Рис. 1.** «Парасолька «Кайдзен»



Якщо поглянути на «Кайдзен» через призму роботи обладнання, то це дає можливість знаходження практично невичерпних можливостей вдосконалення. Хоча основний акцент в даній системі змістився на вбудовування якості в процес проектування, його забезпечення на етапі виробництва, як і раніше залишається невід'ємною складовою контролю якості. Японський менеджмент вважає, що нове обладнання завжди вимагає додаткового поліпшення. Здавалося б, в цьому немає потреби, оскільки більша його частина виготовляється за індивідуальним замовленням. Виробники розуміють, що навіть найкраще устаткування потребує доопрацювання і вдосконалення в процесі експлуатації. Тому більшість промислових підприємств має власні потужності для ремонту і навіть виробництва верстатів [2, с. 43-49].

Вітчизняні науковці зазвичай проводять аналіз ефективності використання обладнання показниками динаміки та структури основних засобів, аналіз технічного стану та руху основних засобів та аналіз забезпеченості основними засобами.

В. Мантинський (Wojciech Mączyński) у роботі «Показники ОЕЕ, МТВФ, МТТР – щось більше чим абсолютні знаки?» стверджує, що показник ОЕЕ був розроблений як частина ощадливого виробництва, зокрема, потужного та цілісного процесу вдосконалення, відома як ТРМ (Total Productive Maintenance) [4, с. 28].

ОЕЕ (Overall Equipment Effectiveness) або загальна ефективність обладнання - поширена система аналізу загальної ефективності роботи обладнання, призначена для контролю і підвищення ефективності виробництва і заснована на вимірі і обробці конкретних виробничих показників [5].

Індикатор ОЕЕ - загальна ефективність машин і пристроїв - це ключовий індикатор ефективності обладнання на підприємстві. Цей показник є комплексним, і описує три основні напрямки діяльності

підприємства: доступність, ефективність використання та якість виробленої продукції [4, с. 28].

Формула для розрахунку ефективності використання обладнання:

$$OEE = A \cdot P \cdot Q, \quad (1)$$

де  $A$  – доступність, розраховується як співвідношення фактично відпрацьованого часу до планового випуску продукції;

$P$  – продуктивність, розраховується як відношення кількості виготовленої продукції до часу роботи та до норм продуктивності за годину;

$Q$  – якість, розраховується як співвідношення якісної продукції до загальної кількості виготовленої продукції [6, с. 122].

Основна перевага OEE в порівнянні з іншими показниками продуктивності є те, що він об'єднує три окремі компоненти в єдине чисельне значення і його вважають загальним показником ефективності обладнання [6, с. 122].

Для розрахунку показника ефективності обладнання необхідно провести аналіз діяльності. Ключові фактори для розрахунку OEE наведені в таблиці 1.

*Таблиця 1*

### **Ключові показники (вхідні дані) для розрахунку OEE**

<b>Показники для розрахунку</b>	<b>Одиниця виміру</b>
Тривалість робочого дня, $T_{рч}$	Хвилин
Короткі перерви в роботі, $T_{кпр}$	Хвилин
Обідня перерва, $T_{оп}$	Хвилин
Простій, $T_{пр}$	Хвилин
Нормативна швидкість виконання (ідеальний час виконання), $T_{норм}$	Хвилин
Всього виготовлено, $Q_d$	Одиниць
Кількість браку, $Q_{брак}$	Одиниць

*Джерело:* розроблено авторами на основі [7]

Наведені показники роботи аналізують ОЕЕ як добовий результат, проте даний алгоритм може застосовуватися для розрахунку ОЕЕ у різних часових інтервалах таких як тиждень, місяць, квартал тощо.

Нормативна швидкість виконання (ідеальний час виконання) - теоретичний мінімальний час, щоб вироблення однієї деталі (це не "бюджетний" або "стандартний" час). Важливо, щоб ідеальний час виконання був справжнім та чесним засобом швидкого виконання процесу, навіть якщо процес наразі працює повільніше через проблеми з продукцією, матеріалом або обладнанням [6, с. 122].

Згруповані вхідні дані для розрахунку загальної ефективності обладнання є основним джерелом для розрахунку ОЕЕ. Розрахунок трьох компонентів ОЕЕ може ґрунтуватися відповідно до умов виробництва чи обсягів виробництва. Для розрахунку доступності виробництва (А), необхідно розрахувати запланований час виробництва ( $T_{пчв}$ ), як різницю між тривалістю робочого дня ( $T_{рч}$ ) та сумою значень коротких перерв в роботі ( $T_{кпр}$ ) та обідньої перерви ( $T_{оп}$ ). Час роботи ( $T_p$ ) визначається як різниця між запланованим часом виробництва ( $T_{пчв}$ ) та простоем ( $T_{пр}$ ). Кількість якісних деталей ( $Q_{яд}$ ) – це різниця між кількістю всього виготовлених деталей ( $Q_d$ ) та кількістю браку ( $Q_{брак}$ ) [6, с. 122].

При впровадженні системи збору та обробки інформації для розрахунку ОЕЕ, найкраще починати з пілотної реалізація проекту на одному обладнанні, машині, чи лінії виробництва. При виборі пілотної зони, необхідно опиратися на те, де працівники найбільш зацікавлені у вивченні нових речей та ідеєю до покращення.

Результативне значення показника ОЕЕ можливо визначати як коефіцієнтний показник в натуральному виразі або відсоткове значення, тому кожне підприємство може обрати на власний розсуд зручну для нього одиницю виміру.

Для обліку вхідної інформації авторами статті запропоновано наступний табель обліку вхідних даних для розрахунку показника ефективності використання обладнання, який представлений в таблиці 2.

Нормативне значення показника ефективності використання обладнання зазвичай ділять на чотири групи. Перша група – це значення показника ефективності використання обладнання - 1,00 (або 100%). Даний показник свідчить про відмінне виробництво - виробляється тільки якісна продукція, максимально швидко і без зупинок. Друга група - сукупний бал всіх критеріїв ОЕЕ менший або дорівнює 0,85 (або 85%), вважається світовим класом для підприємств дискретного виробництва, тобто еталоном. Для багатьох підприємств - це відповідна довгострокова мета та ціль. Сукупний бал всіх критеріїв ОЕЕ менший або дорівнює 0,60 (або 60%) – третя група. Є цілком характерним для виробників з застарілим обладнанням, не ефективно використаним часом, але означає існування достатнього простору для удосконалень.

*Таблиця 2*

**Табель обліку вхідних даних для розрахунку показника ефективності використання обладнання ОЕЕ**

Вхідні дані для розрахунку	Обладнання (модель, рік випуску тощо)		
Робочий час, хв $T_{рч}$			
Короткі перерви в роботі, хв $T_{кпр}$			
Обідня перерва, хв $T_{оп}$			
Простій, хв $T_{пр}$			
Нормативна швидкість виконання, хв ( $T_{норм}$ )			
Виготовлено деталей, шт $Q_d$			
Кількість браку, шт $Q_{брак}$			
Запланований час виробництва $T_{пчв} = T_{рч} - (T_{кпр} + T_{оп})$			
Час роботи, хв $T_p = T_{пчв} - T_{пр}$			
К-ть якісних деталей, шт $Q_{кяд} = Q_d - Q_{брак}$			

Показники для розрахунку ОЕЕ	Доступність $A=T_p/T_{плч}$			
	Продуктивність $P=(Q_d/T_p)/T_{норм}$			
	Якість $Q=Q_{кяд}/Q_d$			
<b>ОЕЕ</b>				

Джерело: розроблено авторами на основі [7]

Сукупний бал всіх критеріїв ОЕЕ, що становить менше 0,4 (або 40%), є частим для виробничих компаній, які тільки починають відстежувати і підвищувати ефективність свого виробництва, та є четверною групою. Дана оцінка є низькою, і в більшості випадків її можна удосконалити завдяки заходам відстеження причин зупинок і спрямування зусиль на найбільш великі джерела та причини зупинок [5].

Система показників ОЕЕ відображає в чисельному вигляді, як загальну величину втрат, так і окремий рівень стану її складових, тобто передбачає декомпозицію з пошуком причин втрат. Ідею ОЕЕ можна сформулювати наступним чином: розрахувавши показники ОЕЕ та проаналізувавши їх, можна встановити які втрати мають найбільшу частину, і далі сконцентруватися на них, не відволікаючись на другорядні втрати. Потрібно намагатись виявити причини цих втрат і запропонувати заходи по їх усуненню. Усунувши головні виявлені проблеми, потрібно знову оцінити показник ОЕЕ, встановити які втрати переважають, але вже на новому рівні загальних витрат.

Метод «Кайдзен» спрямовано на стимулювання працівників підприємства до розроблення і внесення пропозицій з удосконалення і поліпшення процесу діяльності та реалізації в короткостроковому діапазоні цілей з орієнтацією на довгостроковий успіх.

Складовими елементами «Кайдзен» прийнято виокремлювати: взаємодію між персоналом, особисту дисципліну, командний дух, гуртки якості, пропозиції з удосконалення. Беззаперечною перевагою методу

«Кайдзен», доцільно вважати, постійне вдосконалення на безперервній основі з фокусуванням на зменшення/повне усунення непродуктивних витрат (втрат) під час створення підприємством цінності для споживача [9, с. 150].

Основними обмеженнями в реалізації методу доречно розглядати: часткове залучення персоналу до процесу постійного вдосконалення; неприйняття зміни корпоративної культури; недостатній рівень розвитку самодисципліни; відсутність стандартизації роботи і тотального контролю якості діяльності і продукції в межах підприємства [9, с. 151].

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином, оцінка ефективності використання обладнання на основі показника ОЕЕ можлива за рахунок практичного впровадження та використання на підприємстві організації виробництва «Кайдзен». Впровадження «Кайдзен» є початком процесу змін підходу до використання обладнання персоналом підприємства.

Під час аналізу розрахунку авторами розроблений бланк для обліку вхідних даних від основної діяльності підприємства, що дає змогу згрупувати та узагальнити інформацію для розрахунку показників ефективності використання обладнання ОЕЕ. Даний бланк може формуватися, як за допомогою введення журналу обліку вхідних даних, так і за рахунок автоматизації збору вхідних даних (розробка програмного забезпечення).

Результативне значення показника ОЕЕ є орієнтовним та може містити певні неточності, причиною цього можуть стати не точні виміри під час збору даних. Проте головна вимога до показника ОЕЕ виконується за будь-яких умов, - вказати на основну причину збитку та витрат. Апарат управління підприємства має усвідомлювати, що втрати не є слабкими сторонами в виробництві, а є місцем для покращення або поліпшення виробничого процесу.

Ситуація, що склалася, дає змогу розуміти необхідності глибоких зрушень у сфері ощадливого використання матеріально-технічної бази, що зумовлює потребу вивчення питань, пов'язаних із формуванням нових методичних підходів до вирішення проблеми ефективного використання обладнання.

### **Література**

1. Масааки Имаи. Гемба Кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. - М.: Альпина Паблишер, 2010. – 344 с.
2. Кобилюх О. Я., Мельник Г. М. Ощадливе виробництво як концепція оптимізації виробничого та управлінського процесів. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - 2012. - № 749. - С. 43–49.
3. Ghazali M., Mahmud M. A Review of Contributing Factors and Challenges In Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*. - 2016. - № 35. - P. 522-531.
4. Wojciech M. Wskaźniki OEE, MTBF i MTTR – czy to coś więcej niż wartości bezwzględne?. *Utrzymanie Ruchu*. - 2011. - 1/2011. - P. 28-30.
5. What is Overall Equipment? Free resources and fresh perspectives on OEE [online]. URL: <https://www.oeec.com> (дата звернення: 03.05.2018).
6. Sonmez V., Testik M.C. & Testik O.M. Overall equipment effectiveness when production speeds and stoppage durations are uncertain. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. - 2018. - №95 (4). - P. 121–130.
7. *The Fast Guide to OEE*. / Presented by Vorne Industries, 2008. - P. 13-21.
8. Rahmanian F., Rahmatinejad Z. Impact of Kaizen implementation on performance of manufacturing companies' staff. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*. - 2013. - № 2 (3). - P. 1094-1103. ISSN 1805-3602

9. Колос І. В. Типологія методів ощадливого виробництва. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. - 2017. - № 3 (08). - С. 147-152.
10. Лайнер Д. Дао Toyota: 14 принципів менеджмента ведучей компанії мира / Д. Лайнер ; пер. с англ. Серія "Моделі менеджмента ведучих корпорацій". – М. : Альпіна Бізнес Букс, 2005. – 402 с.
11. Асонов Д. О., Дворецький А. О. Потенціал та психологічні особливості реалізації кайдзен в Україні. XV Всеукраїнська наукова конференція молодих учених та студентів "Наукові розробки молоді на сучасному етапі", 28-29 квітня 2016 року в м. Києві. КНУТД. – С. 96.
12. Шашина М. В., Федотов О. Ю. Застосування концепції кайдзен менеджменту для підвищення ефективності діяльності вітчизняних підприємств. Агросвіт. - 2018. - № 7. - С. 26–30.

### **References**

1. Masaaki Imai. Gemba Kaydzen. Put k snizheniyu zatrat i povysheniyu kachestva. - М.: Alpina Pabliher, 2010. – 344 s.
2. Kobyljukh O. Ja. Oshhadlyve vyrobnyctvo jak koncepcija optymizaciji vyrobnychogho ta upravlinsjkogho procesiv. Visnyk Nacionaljnogho universytetu "Ljvivsjska politekhnika". - 2012. - №749. - С. 43–49.
3. Ghazali M., Mahmud M. A Review of Contributing Factors and Challenges In Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. Procedia Economics and Finance. - 2016. - № 35. - P. 522-531.
4. Voycieckh M. Indicators of OEE, MTBF and MTTR, – whether something more than merciless costs?. Maintenance of Motion. - 2011. - 1/2011. - P. 28-30.
5. What is Overall Equipment? Free resources and fresh perspectives on OEE [online]. URL: <https://www.oeec.com> (Accessed: 03.05.2018).
6. Sonmez V., Testik M.C. & Testik O.M. Overall equipment effectiveness when production speeds and stoppage durations are uncertain. The



- International Journal of Advanced Manufacturing Technology. - 2018. - №95 (4). - P. 121–130.
7. The Fast Guide to OEE. / Presented by Vorne Industries, 2008. - P. 13–21.
  8. Rahmanian F., Rahmatinejad Z. Impact of Kaizen implementation on performance of manufacturing companies' staff. European Online Journal of Natural and Social Sciences. - 2013. - № 2 (3) - P. 1094–1103. ISSN 1805-3602
  9. Kolos I. V. Typologhija metodiv oshhadlyvogho vyrobnyctva. Skhidna Jevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnja. - 2017. - №3 (08). - S. 147–152.
  10. Lajner D. Dao Toyota: 14 pryncypov menedzhmenta vedushhej kompanyy myra / D. Lajner ; per. s anghl. Seryja "Modely menedzhmenta vedushhykh korporacyj". – M. : Aljpyna Byznes Buks, 2005. – 402 s.
  11. Assonov D. O., Dvorecjkij A. O. .Potencial ta psykhologhichni osoblyvosti realizaciji kajden v Ukraini. XV Vseukrajinsjka naukova konferencija molodykh uchenykh ta studentiv "Naukovi rozrobky molodi na suchasnomu etapi", 28-29 kvitnja 2016 roku v m. Kyjevi. KNUTD. — S. 96.
  12. Shashyna M. V., Fedotov O. Ju. Zastosuvannja koncepciji kajden menedzhmentu dlja pidvyshhennja efektyvnosti dijajlnosti vitchyznjanykh pidpryjemstv . Aghrosvit. - 2018. - №7. - S. 26–30.