

УДК 338.4
ББК 65.29

Батенко Л.П., Ісаєнко Ю.В., Твердушка Т.Б.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Міжнародний інститут бізнесу,
Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України,
кафедра маркетингу,
03179, м. Київ, Брест-Литовське шосе, 8-А,
тел.: 0445830033,
e-mail: Ludmilla.Batenko@iib.com.ua,
e-mail: Yulia.Isaenko@iib.com.ua,
e-mail: Tatyana.Tverdushka@iib.com.ua

Анотація. Розглянуто теоретичні й практичні аспекти застосування інструментів аналізу виробничих систем, спрямованого на подальші реорганізацію та скорочення очевидних і прихованих резервів та витрат з метою підвищення продуктивності праці робітників.

Ключові слова: безперервний процес покращення, виробнича система, інноваційна праця, непродуктивні затрати.

Annotation. Herein are described the theoretical and practical aspects of implementing methods for analyze of working systems, what helps to find and reduce visible and hidden unproductive costs during the work processes.

Key words: continuous improvement process, work system, innovative work, unproductive costs.

Вступ. Кризові явища, що відчули на собі більшість підприємств України, незалежно від галузі, розмірів, форм власності та джерел фінансування, зумовлюють необхідність проведення систематичного аналізу виробничих систем для підвищення ефективності власних виробництв.

Як показує українська реальність, на вітчизняних підприємствах у першу чергу оцінці та ліквідації (мінімізації) підлягали резерви у сфері управління людськими ресурсами шляхом упровадження таких непопулярних засобів, як скорочення персоналу, введення гнучких графіків роботи та рівня оплати праці. Підприємства частково зупинили виплату премій, зменшили розмір заробітної плати, запровадили скорочений робочий тиждень та масові неоплачувані відпустки. Однак вищезазначені підходи, що спрямовані на скорочення витрат виробничих систем, мають тимчасовий характер, крім того, вони є недостатньо комплексними й обґрунтованими. Для підвищення ефективності виробництва необхідно проводити глибокий професійний аналіз фактичного стану підприємств, результати якого мають стати основою для розробки та запровадження системної й багатоетапної роботи з підвищення продуктивності праці виробничого персоналу, у першу чергу, опираючись на забезпечення її інноваційності. Відповідно до оцінки експертів [1], рівень продуктивності праці вітчизняних підприємств у декілька разів нижчий від аналогічних закордонних компаній, що не є даністю, а наслідками запровадження стратегії kaizen (безперервного покращення) на більшості закордонних виробників [2].

Постановка завдання. Для вітчизняних підприємств, що націлені на безперервне покращення виробничих систем, важливо не просто запропонувати відомий найновіший інструментарій (наприклад, Toyota Production System чи Шість Сигм) як засіб вирішення всіх виробничих проблем, а розробити системний міжфункціональний підхід щодо моніторингу, аналізу, удосконалення виробничих процесів та методів організації праці, що і є завданням нашого дослідження.

Результати. Відсутність вищезазначених процедур навіть у підприємств, що займають провідні позиції на українському ринку сьогодні, загрожує зниженням продуктивності, зростанням собівартості, недотриманням строків поставок і, як наслідок, утратою долі ринку в майбутньому.

Від рівня організації праці та налагодженості виробничих процесів залежать не тільки тривалість виробничого циклу, строки виконання замовлень, кількість необхідних матеріальних та людських ресурсів, обладнання, але й кінцеві фінансові результати, віддача на вкладений капітал. Раціональна організація праці на кожному організаційному рівні без винятку – необхідна передумова для успішного існування та майбутнього розвитку компанії в цілому.

Для розробки системної багатоетапної програми, націленої на підвищення ефективності як кожної виробничої системи окремо, так і підприємства загалом, у рамках застосування підходу щодо безперервного покращення перш за все має здійснюватися систематичний аналіз фактичного стану підприємства та його взаємопов'язаних виробничих систем. Для цього кожен організаційний рівень компанії повинен бути представлений як робоча (виробнича) система, яку можна відобразити у вигляді відповідної універсальної моделі (рис. 1), для якої незалежно від рівня та цілей функціонування елементи та взаємозв'язки є однаковими [3]. Виходячи із запропонованої моделі, на кожному організаційному рівні необхідно визначити складові досліджуваної виробничої системи та її взаємозв'язки з іншими підрозділами компанії. Оскільки одним з елементів запропонованої моделі виробничої системи є виробничий процес, то під час розглядання взаємозв'язків виробничих робочих систем як одного, так і різних організаційних рівнів отримуємо декомпозицію процесів виробничого підприємства, що схематично доцільно представити в комплексній моделі взаємозв'язків виробничих систем (рис. 2).

Визначені виробничі системи, їх елементи та взаємозв'язки між ними дають змогу системно підходити до виявлення наявних, а в деяких випадках прихованих резервів, усунення або мінімізація яких має приводити до підвищення продуктивності праці й ефективності виробничих систем у цілому [3; 4]. Виявлення резервів потребує, крім визначення характеристик елементів виробничих систем, наявності фактичних даних і відповідних показників цих систем, а саме – часу виконання замовлення та витрат стосовно процесів.

Для отримання вихідних даних і подальшого розрахунку вищезазначених показ-
Батенко Л.П., Ісаєнко Ю.В., Твердушка Т.Б. Підвищення ефективності виробничих систем ...
тографію робочого дня, метод вибіркового спостереження тощо.

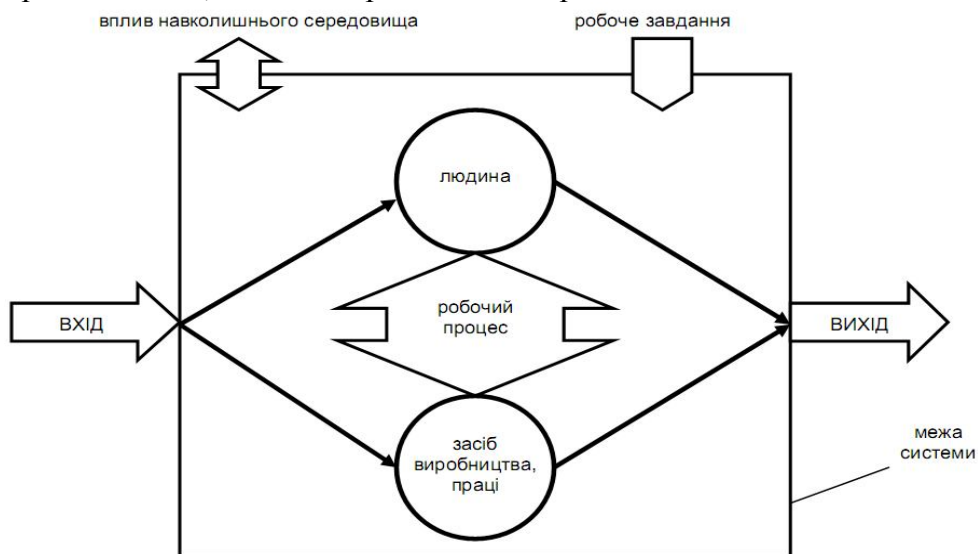


Рис.1. Універсальна модель робочої (виробничої) системи

Хронометраж застосовується з метою визначення необхідного часу на виконання операцій або завдання шляхом вимірювання та оцінки фактичних витрат часу, що здійснюються працівниками. Методика проведення хронометражу поділяється на декілька етапів:

1. Визначення й опис елементів виробничої системи, що підлягає діагностиці, і необхідної додаткової інформації. Серед них:

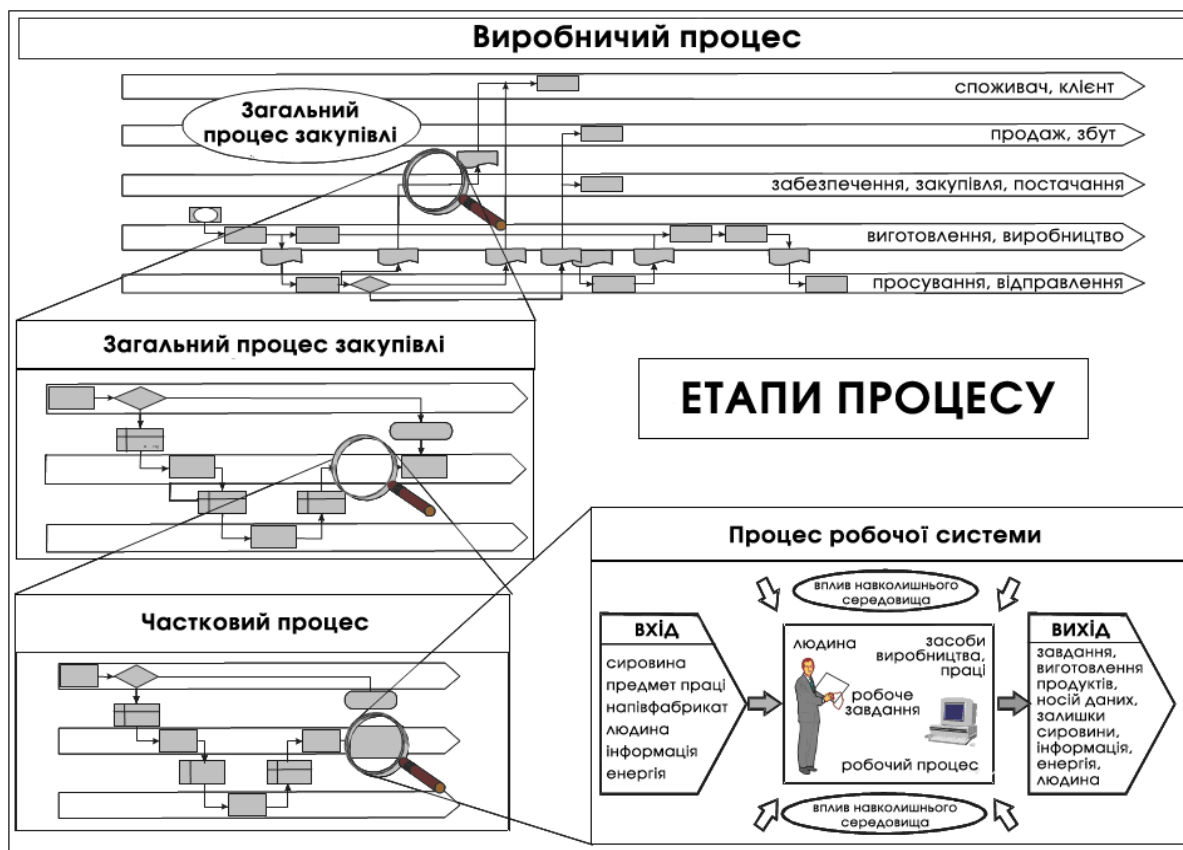


Рис. 2. Комплексна модель взаємозв'язків виробничих систем при декомпозиції процесів

- кількісні характеристики обсягу замовлення, що виконується під час здійснення хронометражу;
- зміст фактичного робочого процесу та методу праці;
- описання предмета праці, його фактичного стану на вході й на виході робочої системи;
- досвід працівника у виконанні аналогічних завдань;
- характеристики засобів виробництва (у тому числі коефіцієнт зносу);
- умови праці та вплив шкідливих факторів (шум, вологість, температурний режим тощо).

2. Отримання даних щодо тривалості виконання окремих операцій з урахуванням ступеня продуктивності праці та параметрів впливу.

3. Аналіз даних хронометражу (з урахуванням вимог статистичної достовірності), розрахунок необхідного (тобто планового) часу для окремих операцій і завдання в цілому.

Фотографія робочого дня являє собою тривалий хронометраж, тобто проведення спостережень протягом робочого дня, з метою визначення тривалості операцій та пе-

перв працівника під час його робочої зміни. Початок спостережень припадає на момент прибуття робітника на підприємство й кінець – на завершення зміни, крім того, у спостереженнях ураховуються непродуктивна діяльність, перерви різного походження та ін. Результатом проведення фотографії робочого дня є визначення структури робочого часу окремого працівника, часу, що витрачається на різноманітні перерви, ідентифікація причин перешкод, що виникають і заважають запланованому виконанню робіт.

Метод вибіркового (моментних) спостережень дозволяє отримати миттєвий “погляд” на використання робочого часу робітниками підприємства, як кожним окремо, так і групою (бригадою, дільницею) загалом. Таблиця вибіркового спостереження та відповідний графік оброблених результатів показані на рис. 3. При використанні цього методу роботи або перерви, що спостерігаються, доцільно об’єднати за певними крите-

Час		7:43								8:24								9:00							
Робітник	Вид діяльності/перерв	Основна діяльність	Допоміжна діяльність	Додаткова діяльність	Перешкоди	Особисті перерви	Перерви на відпочинок	Технолог. перерви	Нерозпізнана діяльність	Основна діяльність	Допоміжна діяльність	Додаткова діяльність	Перешкоди	Особисті перерви	Перерви на відпочинок	Технолог. перерви	Нерозпізнана діяльність	Основна діяльність	Допоміжна діяльність	Додаткова діяльність	Перешкоди	Особисті перерви	Перерви на відпочинок	Технолог. перерви	
Робітник	1				X																				
Робітник	2				X								X										X		
Робітник	3	X								X								X	X						
Робітник	4				X						X							X	X						
Робітник	5		X				X				X								X						
Робітник	6	X	X							X								X	X						
Робітник	7	X	X							X					X			X	X			X			
Робітник	8	X	X					X		X							X	X	X						
Робітник	9	X	X							X								X	X						
Робітник	10	X	X							X								X	X						
Робітник	11					X								X								X		X	
Робітник	12					X								X									X	X	
Робітник	13	X	X				X			X								X	X						
Робітник	14	X								X								X	X						
Робітник	15																								

Батенко Л.П., Ісаєнко Ю.В., Твердушка Т.Б. Підвищення ефективності виробничих систем ...

рис. 3. Регістраційний бланк методу вибіркового спостереження (фрагмент)

ріями в групі (наприклад: основна діяльність, допоміжна діяльність, особисті перерви, перешкоди, очікування тощо). Таким чином, після проведення спостережень виникає можливість оцінити розподіл робочого часу між видами діяльності та різноманітними перервами (рис. 4), визначити наявні резерви та запропонувати заходи щодо їх використання.

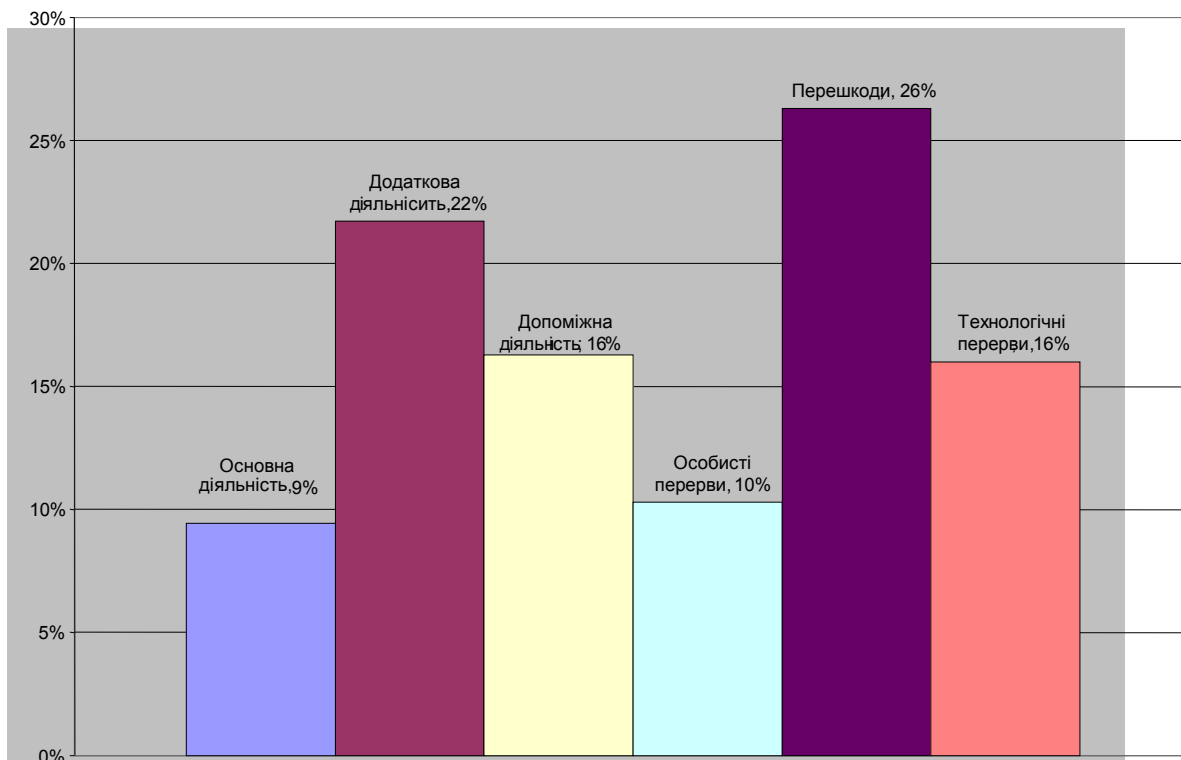


Рис. 4. Підсумкова діаграма розподілу робочого часу (фрагмент)

Запропонований підхід був запроваджений для аналізу виробничих систем на наявність очевидних і прихованих резервів підвищення продуктивності праці на підприємстві, основним напрямом діяльності якого є виробництво пластикових ємностей.

Збір та аналіз даних відбувався на лінії лиття під тиском пластикових виробів, де основними засобами виробництва є термопластавтомати.

Опис умов роботи та фактичного робочого процесу: термопластавтомат відповідно до запланованої програми виробляє пластикові ємності, формує їх партії кількостю 20–25 одиниць виробів і за допомогою конвеєра транспортує до буфера попереднього очікування, де, залежно від форми ємностей, може зберігатися від 3 до 5 партій виробів. Робітник обслуговує 5 термопластавтоматів. До його безпосередньої роботи належить контроль якості, упаковка партій виробів у поліетиленові мішки, установка їх на піддон, що знаходиться біля кожного робочого місця, і транспортування до місця проміжного складування.

Аналіз організації робочих систем і завантаження працівників проводився протягом декількох змін на одній із дільниць. Для проведення дослідження було використано такі методи:

- для витрат часу виготовлення партії ємностей і витрат часу на їх обслуговування – хронометраж (результати наведено в табл. 1);
- для визначення витрат часу на допоміжну та додаткову діяльність – фотографія робочого дня та метод вибіркового спостереження (результати подано в табл. 2, 3).

Це дозволило виявити витрати часу на виконання основних (таких, що спрямовані на виконання поставленого завдання), допоміжних (без яких неможливо виконати основні) і додаткових (робітник виконує, хоч і не повинен) операцій.

Таблиця 1

Розрахунок затрат робочого часу працівника на виконання основних операцій

Розрахунок затрат часу діяльності людини з обслуговування однієї партії відер					
№ термопластавтомата:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Підійти до автомата/машини	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Партію відер взяти й перевірити	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Партію відер повернути на 180 град.	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Натягнути поліетиленовий пакет на партію відер	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Поставити партію на палету	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Час циклу на партію	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00
Розрахунок кількості палет/ящиків на зміну					
№ термопластавтомата:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Кількість партій на палету/ящик	24,00	32,00	32,00	32,00	20,00
Кількість палет/ящиків на зміну	5,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Розрахунок прямого часу діяльності відносно відер/кришок у зміну					
№ термопластавтомата:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Сума часу діяльності за зміну	6426	3264	4233	3621	5151

Таблиця 2

Розрахунок затрат часу на допоміжну діяльність працівника

Розрахунок непрямого часу діяльності відносно палет/ящиків за зміну					
№ термопластавтомата:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Привезти візок	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Палету/ящик привезти з візком	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Закріпити палету стрічкою	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Палету/ящик відвезти на нов. пром. складув.	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Палету/ящик замінити (зняти)	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Іхати до місця палет	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Палету/ящик узяти	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Палету/ящик везти до машини	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Старий лист викинути, новий покласти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Контрольний листок якості заповнити	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00
Контрольний листок прикріпити до палети/ящика	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Проміжна сума	314,00	314,00	314,00	314,00	314,00
Сума за зміну	1570	628	628	628	1570

Таблиця 3

Розрахунок затрат часу на додаткову діяльність працівника

Розрахунок інших видів діяльності за зміну					
№ термопластавтомата:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Усунення перешкод на термопластавтоматі	0,00	0,00	194,00	0,00	194,00
Прибрати залишки пластику біля термопластавтомата	128,00	128,00	128,00	128,00	128,00
Завади, спричинені співробітником	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Витягнути ручку з відра з дефектом	0,00	0,00	37,00	0,00	37,00
Відро з дефектом вилучити	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Показати майстру відро з передбачуваним/припустимим дефектом	410,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Прибрати підлогу в холі	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Матеріал і залишки відносити	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Заповнити виробничий лист машини	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
Додатково покласти відро до автомата	0,00	0,00	125,00	0,00	0,00
Здійснити перевірку якості	95,00	95,00	95,00	95,00	95,00
Контроль якості за кресленнями	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ящик зі штапелями принести	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Проміжна сума	695,00	285,00	641,00	285,00	516,00

Спостереження і розрахунки показали, що фактична завантаженість персоналу на 5 термопластавтоматах дорівнювала 66% (табл. 4). Таким чином, резерв, що може бути спрямований на підвищення продуктивності праці, досягає 34%, тобто оптимальний розмір кількості термопластавтоматів, що може обслуговуватися одним робітником, розрахований у табл. 4 на основі отриманих даних, дорівнює 7.

Таблиця 4

Розрахунок оптимальної кількості робочих місць

Розрахунок оптимальної кількості місць					
№ термопластавтомату:	Маш.1	Маш.2	Маш.3	Маш.4	Маш.5
Продукт	Прод.1	Прод.2	Прод.3	Прод.4	Прод.5
Сума всіх діяльностей	8691,00	4177,00	5502,00	4534,00	7237,00
Середнє	6028,20				
Теоретичний час роботи	48000,00				
Реальний час роботи	45600,00				
Кількість машин	5,00				
Фактична завантаженість, %	66,10				
Оптимальна кількість місць	7,56				
Оптимальна кількість місць (округлено)	7,00				
Фактична завантаженість,% щодо кожного робочого місця	19,05921053	9,16008772	12,0657895	9,94298246	15,87061404
			Σ= 66,0986842		

Ураховуючи кількість робітників на даній ділянці (6 працівників у зміну), рівень заробітної плати (15 євро за годину) і кількість змін протягом місяця (90, оскільки підприємство працює в 3 зміни без вихідних), було відповідно розраховано можливу економію фонду заробітної плати, що становить 264 384 євро на рік.

Упровадження підвищених норм обслуговування потребувало тільки одного організаційного заходу – зміни місця розташування піддонів (палет) біля машин і було спрямоване на те, щоб робітник, без попередніх пошуків, міг візуально відразу визначити, до якого термопластавтомата йому треба підійти для його подальшого обслуговування згідно з робочим завданням.

Висновки. Проведене дослідження показало, що запропонований підхід може сприяти значному зростанню продуктивності праці, його можна застосовувати на будь-якому підприємстві незалежно від розмірів та виду продукції, що виробляється.

Успіх сучасного підприємства в першу чергу залежить від його внутрішньої організаційної системи, оптимального розподілу та використання ресурсів. Основними факторами зростання продуктивності праці та підвищення внутрішньої ефективності, безумовно, є систематичне використання методик, спрямованих на:

- раціональну організацію праці на всіх ієрархічних рівнях організаційної структури;
- безперервний процес покращення діяльності й результатів діяльності мікро- та макроробочих систем;
- гнучке використання робочого часу та завантаження працівників.

1. Менеджмент продуктивності : навчальний посібник / уклад. А. О. Ласкавий. – К. : КНЕУ, 2004. – 288 с.
2. Bruner A. New St. Kaizen in Japan: an empirical study / A. Bruner // The Emerald Management Xtra Book : Research and practice in management. – 2004. – Special issue. – P. 107–120.
3. Chase R. Production and Operations Management / Chase R., Aquilano N., Jacobs R. – Irvin McGraw-Hill, 2004.
4. Вумек Дж. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. Вумек, Д. Джонс ; пер. с англ. – М. : Изд-во “Альпина Бизнес Бук”, 2004. – 473 с.

Рецензенти:

Наконечний О.М. – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри фінансів Міжнародного інституту бізнесу;

Писаренко Н.Л. – кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри маркетингу Міжнародного інституту бізнесу.

