

Л. Г. Присяжнюк,  
аспірант факультету менеджменту та маркетингу, НТУУ "КПІ"

## ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

L. Prysiazhnyuk,  
the postgraduate of the Faculty of Management and Marketing, NTUU "KPI"

EXPENSES OPTIMIZATION ENGINEERING INDUSTRY COMPANIES THROUGH INFORMATION TECHNOLOGY AND OPTIMIZE INVENTORY MANAGEMENT

**Проаналізовано шляхи використання інформаційних технологій в системі управління витратами машинобудівних підприємств на прикладі впровадження MES-систем для зменшення циклу оборотності запасів на підприємстві.**

**The ways of using information technologies in cost management engineering companies on the example of the introduction of MES- to reduce cycle turnover of stocks in the company.**

*Ключові слова: управління витратами, інформаційні технології в машинобудуванні, управління запасами.  
Key words: cost management, information technology in engineering, inventory management.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Важливість і значимість машинобудівної галузі для економіки України визначається тим, що вона виробляє не тільки товари для кінцевих споживачів, але й засоби виробництва для функціонування інших галузей. Звідси випливає, що від того, наскільки розвиненим та інноваційно орієнтованим буде машинобудування, залежить розвиток усієї промисловості України.

На теперішній час витрати на машинобудівних підприємствах сягають 40—60 % у структурі собівартості продукції, що є серйозним сигналом для управлінців усіх рівнів про загрозу втрати конкурентних переваг вітчизняної продукції. Іноді накладні витрати стають на підприємствах основними в структурі собівартості продукції. Вони навіть перевищують витрати на матеріали й комплектуючі вироби.

### МЕТА СТАТТІ

Метою статті є дослідження особливостей управління витратами на машинобудівних підприємствах та узагальнення рекомендацій щодо їх оптимізації шляхом застосування інформаційних технологій.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вперше про технологію планування ресурсів компанії згадали М. Хаммер і Дж. Чампі. Але в маніфесті дано лише поверхнєве визначення цього терміну і його роль при проведенні реінжинірингу бізнес-процесів. Повну характеристику ERP-систем першими надали Обухів І.А., Гайфуллин Б.Н. [2], які описали сучасні системи автоматизації і розглянули основні вимоги до проектування автоматизованих систем управління підприємством. На особливу увагу заслуговують роботи професора Деніела О'Лірі [3], який поєднав знання про інформаційні технології та менеджменті, і сформулю-

вав повну картину сучасного планування і управління ресурсами підприємства за допомогою ІТ-технологій. Також можна виділити праці І.В. Балахонова, С.А. Волчкова, В.А. Капітурова [4], В.К. Шемеліна, Р.А. Нежметдінова [5], в яких описано способи і технології управління ресурсами на прикладі машинобудівних підприємств.

Сьогодні неможливо уявити управління підприємством без використання інформаційних технологій, адже прийняття ефективних рішень залежить напряду від якісного аналізу факторів, що поєднують в собі систему діяльності підприємства. Саме за допомогою інформаційних технологій відбувається комплексний аналіз всіх факторів, котрі необхідно враховувати при прийнятті рішень.

Управління витратами підприємства — це складний багатогранний процес, оптимізація витрат не може бути досягнена, лише за рахунок поодиноких рішень, що стосуються однієї ланки господарювання. Якісне управління витратами — це процес, що складається з комплексу дій та рішень, котрі охоплюють як зовнішнє так і внутрішнє середовище підприємства.

Одним із видів систематичних рішень — є оптимізація витрат за рахунок раціонального управління запасами на всіх етапах виробничого циклу, від закупівель до раціонального розподілу на всіх етапах виробництва продукції (передача від складу в цехи, управління незавершеним виробництвом та забезпечення збуту готової продукції), що впливає на операційний та фінансовий цикл підприємства.

Серед наявного в світі програмного забезпечення виділяють: ERP та MES. Якщо ERP-система покликана на вирішення задач стратегічного планування та ведення фінансово-господарського обліку, то MES адаптовано для рівня цехів, тобто, контроль виробничих процесів. MES-системи покликані вирішувати наступні завдання:

**Таблиця 1. Показники, що характеризують ділову активність ПАТ "Мотор Січ"**

№ п/п	Назва показника	2013	2014	2015
1	Коефіцієнт оборотності активів	0,72	0,57	0,55
2	Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	5,69	4,55	3,89
3	Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості	4,07	3,25	2,90
4	Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	1,07	1,09	1,15
5	Коефіцієнт оборотності власного капіталу	0,79	0,86	0,75
6	Коефіцієнт оборотності основних засобів	0,76	0,65	0,59
7	Коефіцієнт оборотності запасів	0,85	0,82	0,65
8	<b>Тривалість обороту в днях</b>			
	дебіторська заборгованість	108,98	120,55	210,19
	оборотність запасів	310,82	301,15	298,88
	кредиторська заборгованість	174,85	151,12	110,63
9	<b>Тривалість операційного циклу</b>	419,8	421,7	509,07
10	<b>Тривалість фінансового циклу</b>	244,95	270,58	398,44

- контроль стану та використання ресурсів підприємства;
- детальне планування виробничих завдань;
- диспетчеризація виробництва. Структурування виробничих завдань ґрунтоване на послідовності, атрибутах та характеристиках виробів. За допомогою цієї функції складають виробничий розклад з мінімальним переналадуванням обладнання та паралельній роботі потужностей;
- управління документообігом. Контроль супровідної документації (виробничих програм, норм робіт та креслень);
- збір та зберігання даних. Дані, що проходили в процесі виробництва, або документи прикріплені до певного виду виробу;
- управління персоналом. Відстеження продуктивності праці, наявності на робочому місці, ефективність за родом діяльності;
- управління якістю. На кожному етапі виробничого процесу, аналізуються задані параметри для виробу. В разі виникнення браку, або недоліків продукт аналізує всю послідовність робіт та встановлює недоліки виробничого процесу.
- управління виробничими процесами. Комплексний аналіз виробничих потужностей, від окремого обладнання до процесу в цілому (продуктивність обладнання, ступінь завантаження...);
- управління техобслуговування та ремонтом. Аналізує та планує терміни технічного обслуговування, ремонтних робіт. А також накопичує та аналізує історію минулих подій;
- відслідковування продукції. Допомогає отримати інформацію про стан продукту, порівняння з минулими даними;
- аналіз виробництва. На основі даних виробництва відслідковує ефективність виробничого процесу (тривалість виробничого процесу, ефективність використання ресурсів, виконання плану).

Компанія AMR Research у ході досліджень прийшла до висновку, що інвестиції в запровадження MES-систем, за рахунок зниження витрат, окупаються від 6-ти до 24-х місяців.

Розглянемо на прикладі підприємства машинобудівної галузі ефект від впровадження системи управління запасами та виробничим процесом.

Для початку варто дослідити показники ділової активності для визначення тривалості операційного циклу та ефективності управління запасами (табл. 1).

Використання програмного забезпечення для автоматизації обліку та ведення звітності запасів на складі має зменшити витрати на розвантаження та передачу сировини на склад та в цехи через те, що час на цю операцію зменшиться на 20%. Зростання величини виробничих запасів має такі наслідки для підприємства: втрата споживчих властивостей продукції через неякісну сировину, падіння ціни на продукцію, збитки, зниження ефективності використання фінансових ресурсів, зменшення ліквідності внаслідок іммобілізації значної частини поточних активів у запаси. Протягом трьох років на ПАТ "Мотор Січ" спостерігається постійне зростання виробничих запасів на 21% в 2014 та на 8% в 2015 році.

Розглянемо структуру запасів на підприємстві за останні три роки (табл. 2).

Проаналізувавши структура запасів ПАТ "Мотор Січ" можна зробити висновок, що виробничі запаси та незавершене виробництво складають основну часту усіх запасів підприємства. Також спостерігається постійний ріст величини запасів. Зростання величини запасів має негативні наслідки для підприємства: втрата споживчих властивостей продукції через неякісну сировину, падіння ціни на продукцію, збитки, зниження ефективності використання фінансових ресурсів, зменшення ліквідності внаслідок іммобілізації значної частини поточних активів у запаси.

**Таблиця 2. Структура запасів за останні три роки**

Найменування запасів	Наявність запасів, тис. грн.				Структура, %		
	2013	2014	2015	+/- відхилення (2013-2015)	2013	2014	2015
Виробничі запаси	1513502	2030754	3365629	1852127	27,56	28,10	31,95
Поточні біологічні активи	209	139	138	-71	0,0038	0,0019	0,0013
Незавершене виробництво	3662841	4741715	6597180	2934339	66,70	65,63	62,63
Готова продукція	306945	439854	552776	245831	5,58	6,08	5,2
Товари	7924	12226	17687	9763	0,14	0,16	0,16
<b>Всього</b>	5491421	7224688	10533410	5041989	100	100	100

**Таблиця 3. Розрахунок коефіцієнту оборотності матеріально-виробничих запасів**

Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів		2013	2014	2015	Ефект впровадження
		1,07	1,09	1,15	1,3
на кінець періоду	Собівартість	4974227	5514991	4900340	4900340
	Виробничі запаси	1513620	2030373	3365629	2954527
	Поточні біологічні активи	209	139	138	138
	Незавершене виробництво	3661565	4741669	6597180	565852
	Готова продукція	306945	439854	552776	552776
	Товари	7924	12226	17687	17687
на початок періоду	Виробничі запаси	1341666	0513502	2030754	203075
	Поточні біологічні активи	319	109	139	139
	Незавершене виробництво	3132224	3662841	4741715	4741715
	Готова продукція	186718	306945	439854	439854
	Товари	6882	7924	12226	12226

Джерело: розроблено автором на основі (Додаток А).

**Таблиця 4. Розрахунок тривалості операційного та фінансового циклу**

№ з/п	Назва показника	2013	2014	2015	Ефект від впровадження	Кількісна зміна показника
	<b>Коефіцієнт оборотності матеріально-виробничих запасів</b>	1,07	1,09	1,15	1,3	<b>+11,5%</b>
	Тривалість обороту в днях					
	Дебіторська заборгованість	108	120	210	108	-
	<b>Оборотність запасів</b>	310	301	298	<b>247</b>	<b>-17,1%</b>
	Кредиторська заборгованість	174	151	110	110	-
	<b>Тривалість операційного циклу</b>	419	421	509	<b>458</b>	<b>-10,01%</b>
	<b>Тривалість фінансового циклу</b>	244	270	398	<b>347</b>	<b>-12,8%</b>

Оскільки виробничі запаси та незавершене виробництво займають найбільшу частку в структурі оборотних активів, стабілізація діяльності підприємства значною мірою залежить від їх стану, ефективного використання та оптимізації їх обороту.

Відображає число оборотів товарно-матеріальних запасів підприємства за аналізований період. Зниження даного показника свідчить про відносно збільшення виробничих запасів і незавершеного виробництва або про зниження попиту на готову продукцію. У цілому, чим вище показник оборотності матеріальних запасів, тим менше коштів зав'язано в цій найменш ліквідній статті оборотних активів, тим більш ліквідну структуру мають оборотні активи й тим стійкіше фінансове становище підприємства.

За рахунок впровадження MES-системи відбувається:

- скорочення незавершеного виробництва на 30%
- скорочення матеріально-виробничих запасів на 40%.

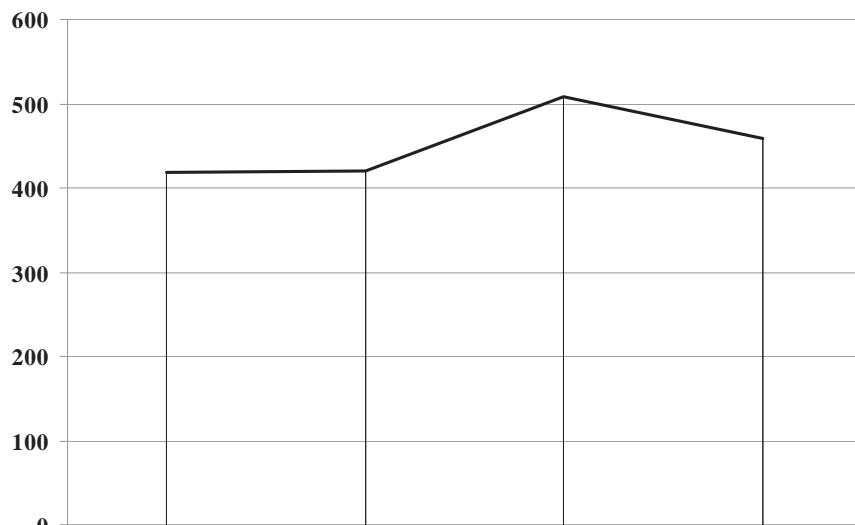
У табл. 3 відображені розрахунки цього коефіцієнту та кількісний вплив на загальний показник впровадження запропонованого ПЗ.

Аналіз змін виробничих запасів при здешавшанні незавершеного виробництва та матеріально-виробничих запасів показав, що вплив на коефіцієнт оборотності матеріально-виробничих запасів склав 19% від попереднього, що є позитивною тенденцією для підприємства. Цей коефіцієнт має вплив на термін операційного та фінансового циклів, зменшення яких дозволить підприємству.

Чим менша тривалість фінансового циклу, тим менше фінансових ресурсів потрібно для фінансування виробничих потреб підприємства (з урахуванням необхідності надання відстрочок платежів покупцям продукції для стимулювання збуту та можливості отримання відстрочок платежів з боку постачальників).

Вплив зміни коефіцієнту оборотності матеріально-виробничих запасів на тривалість операційного та фінансового циклів від впровадження запропонованих заходів відображено у таблиці 4.

Зміна операційного циклу на 10% (51 день), вплине на зміну фінансового циклу також на 51 день (12,8%) (рис. 1).



**Рис. 1. Зміна операційного циклу ПАТ "Мотор – Січ" 2013–2015 рр.**

Використання MES-систем підвищують продуктивність праці, допомагаючи виконувати роботу краще, швидше і дешевше, функціональну ефективність, допомагаючи приймати найкращі рішення.

Динаміка коефіцієнту використання робочого часу фактична і розрахункова представлена у таблиці 5.

Волочиський машинобудівний завод ПАТ "Мотор Січ" допустив великі втрати робочого часу ніж середні показники за галузями за період 2013—2015 років, тому на плановий рік із введенням MES-системи цей коефіцієнт підвищиться. Наявність певної кількості невідпрацьованого часу є об'єктивною необхідністю виробничого процесу, проте з метою удосконалення управління трудовим потенціалом важливо виділяти причини втрат робочого часу, зокрема ті, що можуть бути зменшені.

Розглянемо зміну трудових показників. Зростання продуктивності праці буде позитивно впливати на зниження собівартості продукції, що може відобразитися на зниженні запасів.

Приведемо діаграму, яка аналізує планову продуктивність праці (рис. 2).

Таким чином, спостерігається підвищення продуктивності праці, що позитивно вплине на показники роботи підприємства.

Отже, видно, що впровадження системи автоматизації виробничих процесів позитивно вплине на діяльність підприємства в цілому.

## ВИСНОВКИ

У підсумку необхідно сказати те що, результатом відсутності оптимальної структури бізнес-процесів є виникнення всередині бізнесу надлишкових фінансових і тимчасових витрат, загальне зниження ефективності виробництва. Впровадження MES-систем є дорогим і ресурсомістким процесом, який відволікає управлінський і виробничий персонал компанії від основної діяльності на тривалий час. У зв'язку з цим актуальними є дослідження механізмів зниження цих витрат. Однак існуюча практика впровадження таких систем показує, що кожен проект реалізується на вітчизняних підприємствах як індивідуальний і унікальний, що, по суті, є додатковим джерелом високих витрат. Типізація процесу впровадження MES-систем дозволить знизити перераховані вище негативні фактори.

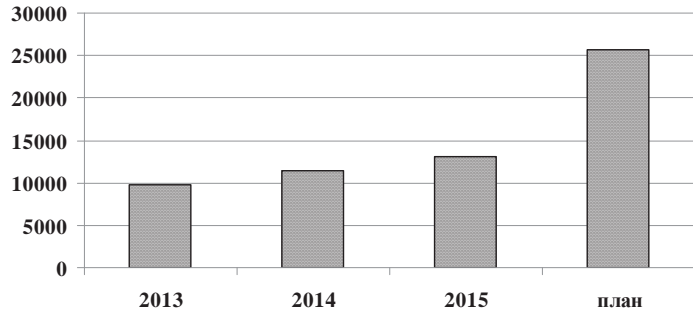
### Література:

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Обухов И.А. Автоматизация систем управления предприятиями стандарта ERP-MRP II / И.А. Обухов, Б.Н. Гайфуллин. — М.: Интерфейс-пресс, 2001. — 312 с.
3. О'Лири Дэниел. ERP-системы: выбор, внедрение, эксплуатация. Современное планирование и управление ресурсами предприятия / Дэниел О'Лири. — М.: Вершина, 2004. — 258 с.
4. Балахонова И.В. Логистика. Интеграция процессов с помощью ERP-системы / И.В. Балахонова, С.А. Волчков, В.А. Капитуров. — М.: Приоритет, 2006. — 464 с.
5. Шемелин В.К., Нежметдинов Р.А. Автоматизация технологических процессов в машиностроении:

**Таблиця 5. Динаміка коефіцієнту використання робочого часу фактична і розрахункова, Волочиський машинобудівний завод ПАТ "Мотор Січ"**

2013	2014	2015	план
70,8	75,6	78,4	77,6

Джерело: побудовано за матеріалами підприємств.



**Рис. 2. Середньомісячний виробіток працівників до та після введення MES-системи 2010, грн.**

Джерело: побудовано за матеріалами підприємства.

монографія / В.К. Шемелин, Р.А. Нежметдинов. — М.: МГТУ "Станкин", 2011. — 86 с

6. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / [за ред. Л.І. Фелулової]. — К.: Основа, 2005. — 552 с.

7. Покропивний С.Ф. Ефективність інноваційно-інвестиційної діяльності / С.Ф. Покропивний, А.П. Новак. — К.: КНЕУ, 1997. — 184 с.

### References:

1. State Statistics Service of Ukraine (2016), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 20 Sept 2016).
  2. Obukhov, Y.A. and Hajfullyn, B.N. (2001), *Avtomatyzatsiya system upravleniya predpriyatiyami standarta ERP-MRP II [Automation ERP-MRP II enterprise management systems standards]*, Ynterfejs-press, Moscow, Russia.
  3. O'Lyry, D. (2004), *ERP-systemy: vybor, vnedrenye, ekspluatatsiya. Sovremennoe planirovaniye u upravlenye resursamy predpriyatiya [ERP-systems: selection, implementation, operation. Modern planning and management of resources of the enterprise]*, Vershyna, Moscow, Russia.
  4. Balakhonova, Y.V. Volchkov, S.A. and Kapyturov, V.A. (2006), *Lohystyka. Yntehratsiya protsessov s pomoshch'iu ERP-systemy [Logistics. Integration processes using ERP-system]*, Pryorytet, Moscow, Russia.
  5. Shemelyn, V.K. and Nezhmetdynov, R.A. (2011), *Avtomatyzatsiya tekhnolohycheskykh protsessov v mashynostroenyy: monohrafyia [Automation of technological processes in mechanical engineering]*, MHTU "Stankyn", Moscow, Russia.
  6. Felulova, L.I. (2005), *Innovatsijnyj rozvytok ekonomiky: model', systema upravlinnia, derzhavna polityka [Innovative economy: model, system management, public policy]*, Osнова, Kyiv, Ukraine.
  7. Pokropuvnyj, S.F. and Novak, A.P. (1997), *Efektynnist' innovatsijno-investytsijnoi diial'nosti [The effectiveness of innovation and investment]*, KNEU, Kyiv, Ukraine.
- Стаття надійшла до редакції 20.10.2016 р.*