

УДК 658.512.8

**Захарченко А.І.,**

*викладач-методист*

*державного вищого навчального закладу*

*“Купянський автотранспортний коледж”*

## **ДОСВІД РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ ВИРОБНИЦТВОМ ЗА КОРДОНОМ**

Аналіз процесів, які відбуваються у світовій і вітчизняній економіці, свідчить, що результати інноваційної діяльності, ініційованої прискоренням темпів науково-технічного прогресу, суттєво впливають на всі аспекти розвитку суспільства, сприяють виходу зі складної економічної ситуації, забезпечують стабільність розвитку економіки, надають новий імпульс для її зростання. Тому інноваційна модель економічного розвитку залишається надзвичайно привабливою та найбільш прийнятною в умовах українського сьогодення.

Головною перевагою інноваційного шляху розвитку є забезпечення економічного зростання без пропорційного збільшення споживання сировинних ресурсів, формування умов, за яких інвестування у творчий та науковий потенціал суспільства стає надзвичайно вигідним. Адже інноваційний розвиток, спираючись на загальні принципи циклічного розвитку науково-технічного прогресу, визначає об'єктивну потребу зміни поколінь техніки та технологій, передбачає можливі альтернативні варіанти впровадження науково-технічних нововведень тощо.

Однак відомо, що інноваційна діяльність потребує значних фінансових вкладень і має високий ступінь ризику, особливо це стосується промислового виробництва. Щоб забезпечити максимально високу економічну ефективність впровадження інноваційних рішень й уникнути неефективного вкладання коштів промисловими підприємствами, необхідно не тільки вирішити проблеми трансформації існуючих систем управління промисловими підприємствами України, а й розв'язувати комплекс питань, які стосуються формування, наукового обґрунтування та практичного впровадження системи управління інноваційним розвитком, з одночасним розробленням і впровадженням відповідних організаційно-економічних методів.

Особливої уваги при цьому потребує система управління вибором напрямків інноваційного розвитку промислових підприємств, удосконалення якої дозволить уникнути непродуктивних витрат ресурсів, зосередити зусилля на тих напрямках, де є шанс досягти успіху й зайняти міцні позиції на вітчизняному та світовому ринках. Адже стрімкий науково-технічний розвиток вимагає від суб'єктів господарювання вчасного виявлення не тільки існуючих, а й прихованих потреб, упровадження у виробництво та реалізації ефективних напрямків інноваційного розвитку, орієнтованих на задоволення потреб і запитів споживачів. Це все і стає запорукою комплексного розвитку суспільства, оскільки конкуренція ідей та інновацій забезпечує надзвичайно високу динаміку суспільних змін, а вибір найоптимальніших з них не тільки сприяє економічному зростанню держави, а й забезпе-

чує зміцнення її позицій у світовому просторі.

Саме тому існує необхідність в науковому обґрунтуванні теоретико-методичних основ управління інноваційним розвитком, створенні і практичному впровадженні ефективної системи управління вибором напрямків інноваційного розвитку промислових підприємств, орієнтованої на оптимальне поєднання інтересів виробника інноваційної продукції та її споживача як на вітчизняному, так і на світовому ринку.

Сучасне управління засноване на застосуванні економіко-математичних методів і обчислювальної техніки на всіх рівнях внутріфірмового управління від довгострокового стратегічного прогнозування та управління до оперативного управління ходом виробництва на ділянках підприємства. І зарубіжний досвід для українських промислових підприємств тут не зайвий.

Питанням оптимізації оперативного управління машинобудівним виробництвом присвятили свої роботи В.І. Захарченко [2], К.М. Петрович [5], В.В. Титов [6] та інші вчені. Представляючи промислове підприємства у вигляді великої, складної, динамічної, ймовірної, виробничої, соціально-економічної, багатокритеріальної системи, як вказують вчені, слід зробити висновок про те, що система управління нею не може бути простою.

Мета статті полягає в узагальненні зарубіжного досвіду в удосконаленні систем оперативного управління сучасним інноваційним промисловим підприємством.

Аналіз суспільного розвитку протягом усієї історії людства показує, що він спирається на різного роду нововведення, які періодично докорінно змінювали основи цивілізації. Слід зазначити, що таких нововведень було не так вже й багато. Існує думка, що якщо з історії «вилучити» лише кілька сот осіб, авторів нововведень у різних галузях людської діяльності, то людство буде відкинуте в часи первісного існування. До нововведень, що змінили історію людства, можна віднести: освоєння вогню, створення кам'яних знарядь праці, виникнення мови, перехід від мисливства і збирання до скотарства та вирощування рослин, створення писемності, розроблення технології і техніки друкування, використання енергії пару, відкриття й освоєння електрики, розроблення засобів передачі інформації на відстань, створення комп'ютера і комп'ютерну обробку інформації, використання ядерної енергії, розроблення біотехнологій і засобів генної інженерії тощо. Звичайно, наведений перелік революційних нововведень досить обмежений і має багато прогалин, проте він дає загальне уявлення про поступальний хід розвитку людського суспільства, на основі нововведень.

Суспільний розвиток не є рівномірним. Можливі досить тривалі періоди уповільнення таких процесів розвитку, коли використовуються традиційні засоби й сили, а нововведення (в основному поліпшуючі, але радикальні, що випереджають час і не знаходять застосування) лише незначною мірою змінюють їх.

Проте поступово накопичуються труднощі і протиріччя, які не можуть бути розв'язані існуючими засобами. Вони можуть бути подолані тільки за допомогою нових способів виробництва, техніки і технологій тощо, які забезпечують стрімке прискорення на новому витку розвитку суспільства. Проте з часом розвиток уповільниться, і цикл повториться знову.

Завершена модель циклічності соціально-економічного розвитку вперше була запропонована М. Кондрат'євим, який причину циклічності (великих циклів кон'юнктури, або «довгих хвиль» Кондрат'єва, тривалістю 40-60 років) вбачав у науково-технічних відкриттях і можливості їх застосування.

Заради справедливості слід зазначити, що перша спроба розроблення теорії «довгих хвиль» була зроблена ще в 1847 р. англійським науковцем Х.Кларком. Він виявив 54-річний розрив між кризами 1793 р. і 1847 р., але причин цього явища чітко не визначив.

Проблематику циклічності економічного розвитку досліджував і К. Маркс, який виявив, що з певною періодичністю (циклічністю тривалістю 7-11 років – короткі хвилі економічного розвитку) виникають кризи, спричинені перевиробництвом. Він розрізняв у виявлених циклах чотири фази: криза, депресія, поживлення, піднесення.

Проаналізуємо розвиток систем оперативного управління інноваційним виробництвом (ОУВ) за кордоном [1, 4, 6, 7, 8]. Найбільшого поширення набули три системи. Розроблена в США система MRP (Manufacturing Resource Planning) раніше називалася системою планування потреб (програмне забезпечення для неї досить широко відомо і в Україні). В межах концепції інтегрованого автоматизованого виробництва CIM (Computer Integreted Manufacturing) планування потреб трансформувалася в систему планування виробничих ресурсів. Друга система MAP (Material Availadility Planning), також виникла в США в якості альтернативи системі MRP, являє собою систему планування реального забезпечення матеріальними ресурсами. Японська система ОУВ «канбан» (kanban) заснована на принципі «точно в строк» («точно вчасно») (just-in-time) [7, 9] також добре відома.

Розглянемо зазначені системи більш розгорнуто. Впровадження системи MRP сприяє зниженню витрат виробництва, тривалості виробничого циклу рівня незавершеного виробництва. Реалізація системи неможлива без створення інформаційної бази (дані про технологічний процес за всіма деталями операціям, незавершеному виробництві). Впровадження системи на підприємстві займає від двох до чотирьох років. Система MRP орієнтована на побудову плану-графіка ходу виробництва (щодо збірки) для забезпечення випуску готової продукції відповідно до прогнозованого попиту на неї. Без точного дослідження ринку система може не забезпечити ефективність управління виробництвом. Однак в умовах стійкої економіки США можливо досить точне прогнозування попиту на інноваційну продукцію. Коли оцінка попиту отримана, подальша побудова плану-графіка ходу виробництва здійснюється за загальновідомими правилами: розраховуються потреба в деталях збірки, розміри партій деталей та інших контрольних показників, відповідно до технології планується хід виробництва (у послідовності, зворотній технологічній), обліковується можливе завантаження обладнання, визначаються терміни і обсяги потреби в матеріальних ресурсах (точно під час – у відповідності з графіком ходу виробництва) та ін. У первинному варіанті MRP завантаження устаткування не фіксувалося. У сучасній версії MRPII планування потреб у потужностях здійснюється, однак якщо система в один з періодів показує перевантаження якоїсь групи обладнання, то ця проблема в ній не вирішується. Управління виробництвом здійснюється вже безпосередньо в цехах. Рівень запасів і незавер-

шеного виробництва (на підприємствах США) в середньому становить забезпечення виробництва протягом трьох місяців.

Використання системи MRP не завжди забезпечує ефективність – при відхиленнях фактичного попиту від прогнозу система дезорганізує виробництво та матеріально-технічне постачання. Це говорить про незначні адаптаційні можливості системи. Недоліки системи MRP були враховані в альтернативній системі MAP. В ній оперативне планування здійснюється на основі дискретного потоку даних про замовлення на поставку продукції, які надходять. У цих умовах процеси визначення розмірів партій, планування ходу виробництва та ін. набувають динамічного характеру. Головними факторами виробництва є величина витрат на матеріальні ресурси (вкладень в запаси і незавершене виробництво), терміни їх поставок, невизначеність безлічі інших чинників. Таким чином, система MAP більш досконала, ніж MRP, але і складна для реалізації. Як і раніше більша перевага віддається системі MRP, в тому числі і в західноєвропейських країнах.

Система «канбан» забезпечує оперативне планування виробничих запасів і матеріальних потоків між окремими операціями інноваційного технологічного процесу. Планування ходу виробництва відбувається в послідовності, зворотній технологічній (як і в будь-якій системі ОУВ – за випередженнями) [4]. Деталі надходять на ділянку з попереднього процесу в потрібний час і в необхідній кількості. Розмір мінімальної партії деталей визначений величиною контейнера. Тип і кількість необхідних деталей заносяться на картку (звану «канбан»), яка передається (разом з вільною тарою) на попередню ділянку. Тільки з цього моменту там починається процес їх виробництва. Така система ОУВ тому й називається «витягаючою». Головним правилом системи «канбан» є поставка з дільниці на дільницю якісних деталей і складальних одиниць. Система може ефективно працювати тільки при досить стабільній виробничій програмі, але гнучкі виробничі системи (комплексні автономні ділянки з предметною спеціалізацією) дозволяють змінювати випуск однотипної, однорідної продукції в рамках загального плану випуску продукції. Час зміни інструменту і налагодження устаткування має бути зведено до мінімуму. Без цього впровадження системи «канбан» неможливо.

Реалізація системи «канбан» дозволяє знизити запаси і незавершене виробництво до мінімуму. Так, цикл випуску автомобіля в компанії «Тойота» – 2 доби, в США – 10, в Україні – 20 діб [4]. Гнучкі виробничі системи забезпечують досягнення конкурентоспроможності продукції. У системі «канбан» використовується метод планування, заснований на попиті, що «витягує» з виробництва потрібну продукцію. MRP і MAP є «підштовхуючими», «виштовхуючими» системами ОУП. Висока якість (погана партія комплектуючих при відсутності запасів призводить до зупинки виробництва), міцні взаємини між постачальниками і споживачами є важливими елементами системи «канбан». В Японії такі взаємини є частиною національної культури.

У західноєвропейських країнах окремі промислові підприємства почали впроваджувати систему «канбан» ще в 1970-і роки. Її стали називати системою визначення потреби на рівні попередньої операції (MAPA).

Таким чином, система «канбан» сприяє підвищенню ефективності виробництва: поліпшення якості продукції, зниження витрат і рівня незавершеного вироб-



ництва, зростання продуктивності праці та ін. «Канбан» дозволяє без використання глибоких теоретичних підходів та математичних методів контролювати динаміку процесу: закупівля – виробництво – продаж. Ефективним є контроль за виконанням плану. Однак автоматизація виробництва, створення гнучких виробничих систем вимагає значних капітальних вкладень. Технологія виробництва при цьому будується за принципом прямоточних технологічних спеціалізованих ліній, організації предметно-замкнених автоматизованих ділянок виробництва. Для такого виробництва організація оперативного управління істотно спрощується. Подібна організація виробництва вже давно була добре вивчена в Україні і застосовується на практиці [3 та ін.].

Принципи планування матеріально-технічного постачання, при яких передбачається повна його синхронізація з виробничим процесом, забезпечується концепцією «точно в строк» («точно вчасно»). В рамках цієї концепції сировину, комплектуючі подаються у виробництво невеликими партіями, минаючи склади, готова продукція також відвантажується споживачеві у міру завершення виробництва і у відповідності з попитом. Дана концепція отримує все більш широке поширення. Однак для реалізації концепції «точно в строк» необхідно покладатися на точні методи планування ходу виробництва, тобто необхідне впровадження систем типу MRP, «канбан». При цьому системи ОУВ служать базою концепції «точно в строк», без них концепція нічого не варта.

Виробництво дрібними партіями підвищує якість продукції, оскільки, якщо партія дефектна, то про це відразу стає відомо і відбувається коригування виробничого процесу, а втрати малої партії деталей не настільки істотні в загальних витратах. Отже, зниження складських запасів не є самоціллю – важливіше підвищення якості продукції [5].

Важливою обставиною, що забезпечує ефективність впровадження системи «канбан» і концепції «точно в строк», є вирівнювання продуктивності на ділянках виробництва при випуску різних модифікацій продукції. Це досягається циклічним випуском на збірці комплекту всіх модифікацій виробу. Структура комплекту визначається попитом на ту чи іншу модифікацію виробу. У цьому випадку система «канбан» рівномірно «завантажить» потужності ділянок в часі, але кількість переналагоджень устаткування зростає. Отже, необхідна така організація переналагоджень обладнання та його розміщення, яка забезпечує мінімум витрат часу на переналагодження.

Таким чином, впровадження системи «канбан» і концепції «точно в строк» є перспективним напрямком розвитку системи оперативного управління інноваційним виробництвом. Принцип цих систем – мінімум запасів і дефектів. Однак при цьому потрібно провести повну реорганізацію виробництва, перепідготовку персоналу. Тривалість вдосконалення виробництва та управління займе кілька років при значних витратах капітальних вкладень. В умовах перехідної економіки таке нововведення важко осилити українському підприємству [2].

Слід відзначити ще одну важливу обставину, пов'язану з впровадженням системи «канбан» і концепції «точно в строк». Як вже зазначалося, при впровадженні подібних систем відбувається істотне зменшення рівня запасів і незавершеного виробництва (коефіцієнти поточної ліквідності підприємств знижуються

до 0,8, а фінансисти говорять про незадовільну структуру балансу добре працюючого підприємства). Проте організація подібних систем ОУВ вимагає значних інвестицій (рис. 1). Порівняльного економічного аналізу організації двох альтернативних систем ОУВ як інвестиційних проектів ще не визначено. Чи справді економічно ефективніше використання системи «канбан» і концепції «точно в строк» в цілому. Вплив системи оперативного управління виробництвом на економіку підприємства представимо на рис. 1.

Про локальні переваги системи «канбан» вже говорилося. На нашу думку, оптимальною буде система ОУВ, яка побудована на принципах досягнення максимального системного економічного ефекту (максимального чистого дисконтованого доходу), тобто система, що забезпечує як максимальне зниження поточних витрат, так і мінімізацію поточних і довгострокових активів (рівнів оборотних і основних засобів). Отже, гіпотетична система ОУВ має увібрати в себе всі кращі аспекти різних систем. Підтвердженням цьому служать дослідження, представлені в роботі. У ній розглянуті системи «канбан» і концепція «точно в строк» управління запасами.

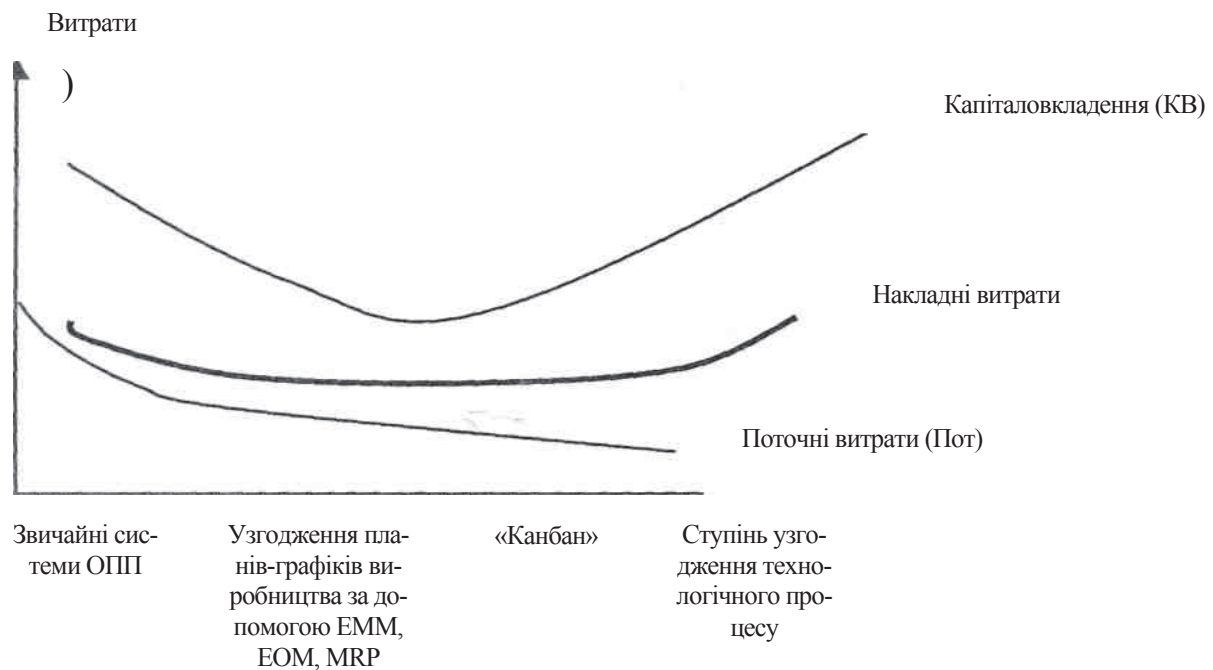


Рисунок 1. Вплив системи оперативного управління на економіку підприємства

Показано, що оптимальним є зниження як витрат по переналадці обладнання (з автоматизації виробництва, використання обладнання з мінімальними витратами на переналагодження при переході від обробки однієї партії деталей до іншої), так і витрат на зберігання (запасів і незавершеного виробництва).

Таким чином, дослідження існуючої системи ОУВ призводять до наступного висновку: для того, щоб уникнути проблеми оперативного управління інноваційним виробництвом необхідно організувати виробництво на принципах повної автоматизації та спеціалізації ділянок виробництва. Тоді технологічний процес буде представлений безліччю непересічних потоків руху деталей по операціях. Перетин на збірці.

Технологічна синхронізація усуває проблему календарного планування, але вимагає значних капітальних вкладень і орієнтована на масовий випуск інноваційної продукції. Таке виробництво важко диверсифікувати при необхідності. В умовах, коли на промисловому підприємстві немає коштів на подібну автоматизацію, слід створити самоналагоджену систему, організовану на кращих елементах діючих систем, орієнтовану на прогнозний і фактичний попит, що прагне поступово, у міру вдосконалення організації, автоматизації виробництва, до системи типу «канбан». При цьому узгодження маркетингових досліджень з системою ОУВ може бути наближено здійснюватися на основі безперервного коригування попиту на горизонт планування в самій системі ОУВ. Стохастичності попиту ставляться у відповідність страхові запаси.

Системи типу «канбан» з точки зору організації інноваційного виробництва націлені на конвеєрне складання машин, яка поступово відходить у минуле. Їй на зміну приходить нова структура організації інноваційного виробництва. Створюються ділянки виробництва, на яких працюють автономні робочі групи (наприклад, по збірці автомобілів) висококваліфікованих фахівців. Ясно, що при новій організації виробництва слід максимально використовувати концепцію систем «точно в строк» і «канбан», але з урахуванням нових умов, підходів до людини на виробництві.

### Література

1. Гончаров В.В. Руководство для высшего управленческого персонала : [В 3-х т.] / В.В. Гончаров. – М. : МНИИПУ, 2002.
2. Захарченко В.И. Инновационное развитие в Украине: наука, технология, практика : монография / В.И. Захарченко, Н.Н. Меркулов, Л.В. Ширяева. – Одесса : Фаворит , 2011. – 598 с.
3. Климов А.И. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе; 3-е изд. /А.И. Климов, Н.Д. Оленев, С.А. Соколицин. – Ленинград : Машиностроение, 1979. – 463с.
4. Монден Я. “Тойота” – Методы эффективного управления / Я. Монден. – М.: Экономика 1989. – 147 с.
5. Петрович Й.М. Організація виробництва : підручник / Й.М. Петрович, Ч.М. Захарчин. – Львів : Магнолія- плюс, 2004. – 400 с.
6. Титов В.В. Модель оперативного управления участком серийного производства /В.В. Титов // Адаптация автоматизированных систем управления – Новосибирск : ВЦ СО АН СССР, 1979. – С. 85-95.
7. Чейз Р.Б. Производственный и операционный менеджмент ; 8-е изд. : [пер.с англ.] / Р.Б. Чейз, Н.Дж. Эквилайн, Р.Ф. Якобс. – М.: Вильямс , 2001. – 704 с.
8. Goldratt E. M. The general theory of constraints – New Heaven, CT : Abraham Y. Goldratt institute, 1989. – 155 с.
9. Min K.J., Chen C.K. Конкурентные модели управление запасами // Comput. and Oper. Res., 1995. -Vol.22 (NS). –P. 503-514.

### Анотація

**Захарченко А.І. Досвід розвитку систем управління інноваційним виробництвом за кордоном. – Стаття.**

У статті запропоновано аналіз закордонних систем з оперативного управління промисловим виробництвом з використанням різних модельних підходів Ви-

значено: недоліки діючих систем забезпечення виробництва сировиною та матеріалами, вимоги до ефективного контролю за виконанням плану.

**Ключові слова:** оперативне управління, система, ресурс, ефективність, контроль, витрати.

#### **Аннотація**

**Захарченко А.И. Опыт развития систем управления инновационным производством за рубежом. – Статья.**

В статье предложен анализ зарубежных систем по оперативному управлению промышленным производством с использованием различных модельных подходов. Определено: недостатки действующих систем обеспечения производства сырьем и материалами, требования к эффективному контролю за выполнением плана.

**Ключевые слова:** оперативное управление, система, ресурс, эффективность, контроль, затраты.

#### **Annotation**

**Zakharchenko A. Experience in the development of control systems innovative production abroad. – Article.**

The article is dedicated to the analysis operating management systems for production. The analysis is undertaken with the models creating approach. The article also examines deficiencies of present production supply chains, it defines the requirements of plan fulfilling control as well.

**Keywords:** operating management, system, resource, efficiency, control, cost.