

УДК 658:330.341.1

Кривоногова І.Г.  
здобувач кафедри економіки та управління  
Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

## РОЗВИТОК СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

### DEVELOPMENT OF OPERATIONAL MANAGEMENT OF INNOVATIVE INDUSTRIAL ENTERPRISE

#### АНОТАЦІЯ

Розглянуто основні проблеми та особливості організації оперативного управління інноваційним виробництвом з метою підвищення ефективності його функціонування. Вирішено питання побудови системи оперативного управління виробництвом щодо попиту на продукцію. Проаналізовано базові системи оперативного управління виробництвом.

**Ключові слова:** оперативне управління, організація виробництва, підприємство, планування, система, продукція.

#### АННОТАЦИЯ

Изложены основные проблемы и особенности организации оперативного управления инновационным производством с целью повышения эффективности его функционирования. Решен вопрос построения системы оперативного управления производством относительно спроса на продукцию. Проанализированы базовые системы оперативного управления производством.

**Ключевые слова:** оперативное управление, организация производства, предприятие, планирование, система, продукция.

#### ANNOTATION

The article reflects the main problems and peculiarities of innovative production operating management system creation, which aims to raise the production functioning efficiency. The task of production operating management system creation regarding the demand for the product is solved. Basic systems of production operating management are properly analyzed.

**Keywords:** operating management, organization of production, enterprise, planning, system, product.

**Постановка проблеми.** Управління підприємством становить взаємодію трьох підсистем – виробниче управління, організаційне управління, економічне управління. Водночас парадигма економічного управління заснована на формуванні системи узгодження показників діяльності підприємства, на основі активізації інноваційного процесу та використання економіко-математичних методів (ЕММ), стимулювання розробки нововведень та їх реалізації.

Саме використання ЕММ сукупно з певним системним підходом до розглянутої проблеми дозволяє істотно підвищити ефективність системи оперативного управління виробництвом (ОУВ). Тут представлений методологічний підхід до створення самоналагоджуваної системи оперативного управління, яка в міру вдосконалення технологій і виробничих структур, можливостей підприємства наближається до системи типу «канбан» [3], побудованої на основі реалізації технологічного процесу на окремих предметно замкнених ділянках. Фактично в подібних виробництвах процесний принцип орга-

нізації виробництва був реалізований задовго до того, як про це широко заговорили в науковій літературі як про виробничі процеси реінжинірингу [10].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням розвитку систем оперативного управління на підприємствах машинобудування присвятили свої роботи В.І. Захарченко [1], Й.М. Петрович [4], В.В. Титов [9] та інші вчені. У цих роботах акцентовано на тому, що основою економічного розвитку країни є промислові підприємства. Саме тут здійснюється процес виробництва продукції (і надання послуг), вирішуються питання ефективного використання капіталу та інших ресурсів. Забезпечує цей процес система управління підприємством.

Недостатньо розкритими є питання системного підходу до проблеми визначення труднощів організації оперативного управління виробництвом на промислових підприємствах з метою підвищення ефективності.

**Мета статті.** Виклад основних особливостей оперативно-виробничого планування та управління на промислових підприємствах з погляду підвищення економічної ефективності цього процесу в умовах ринкових відносин.

**Виклад основного матеріалу.** В системі оперативно-виробничого планування (ОВП) та управління план-графік процесу виробництва будеться щодо обов'язкового виконання термінів і обсягів поставок продукції споживачам (тобто з урахуванням маркетингової інформації) з мінімізацією рівня незавершеного виробництва загалом по підприємству. Якщо дві суміжних за технологічним ланцюжком ділянки (цеху) виробництва взаємодітимуть за своїми планами, відмінним від міжцехового графіка, побудованого з огляду на можливості всіх підрозділів підприємства, то це може призвести до збільшення незавершеного виробництва загалом (а отже, до відволікання коштів) або до зриву термінів і обсягів поставок готової продукції. Отже, необхідна координуюча система оперативного управління, що забезпечує оптимізацію процесу виробництва і певний ступінь свободи для цехів і дільниць. Це особливо важливо в умовах економічних відносин між ними (при економічній відповідальності за результати виробництва). Тоді система відносин має бути доповнена договірними економічними

санкціями за зрив графіка робіт і заходами, стимулюючими усунення збоїв процесу виробництва. В межах промислових підприємств аналогічна ситуація виникає при взаємовідносинах підприємств з технологічними ланцюжками виробництва. У такій ситуації також необхідна координуюча система оперативного управління.

Однак це тільки одна сторона проблеми організації оперативного управління виробництвом. Необхідно вирішити питання про те, як будувати систему оперативного управління щодо попиту на продукцію: з орієнтиром на прогнозний або поточний попит. Проблема тут виникає через те, що за тривалості виробничого циклу, наприклад, більше тижня, вже неможливо одразу відреагувати на поточний попит без наявності запасів готової продукції. Коли ж тривалість виробничого циклу перевищує місяць, квартал, то або договір на поставку продукції складається з урахуванням таких затримок (водночас втрачається частина обсягу продажів), або підприємство працює на прогнозний попит, що дозволяє йому оперативно відреагувати на поточний попит (особливо за наявності певних запасів готової продукції), але понести певні втрати від змісту додаткових запасів. Перейти на систему реагування на фактичний поточний попит можна тільки при короткостроковості виробничого циклу. На фактичний попит працюють (хоча це і не зовсім вірно) підприємства з системою оперативного управління «канбан», в якій реалізується принцип «точно в строк» [3]. Як правило, такі підприємства спеціалізовані, автоматизовані. Для переходу до подібної організації виробництва і системи оперативного управління необхідні великі капітальні вкладення. На українських підприємствах вони відсутні. Тому, на наш погляд, може йтися про розробку самоналагодженої системи оперативного управління, яка в міру вдосконалення технологій і виробничих структур наблизитиметься до системи типу «канбан» [3]. Забезпечити ж таке наближення можна тільки за допомогою застосування ЕММ і ЕОМ. Крім цього, буде йтися про розробку системи ОУВ для промислових підприємств машинобудування. У багатьох інших галузях промисловості є свої особливості в управлінні виробництвом.

Успішне функціонування промислового підприємства багато в чому залежить від ефективності діючої на заводі системи оперативного управління виробництвом. Жодна інша галузь виробництва не несе настільки значних втрат від порушення ритмічності, як машинобудування [1]. Саме тому в системі управління промисловими підприємствами завжди приділялася велика увага цій проблемі. Підвищені вимоги до системи оперативного управління виробництвом пред'являються і в бізнес групах тому, що йдеться не про ОУВ окремого заводу, а про узгоджену в межах групи підприємств систем ухвалення рішень, спрямованих на виконання договорів про постачання продукції. Вибір найбільш ефективної системи повинен науково обґрунтовуватися, базуватися на досвіді існуючих розробок.

Результатом теоретичних досліджень, проведених у другій половині XIX століття, узагальнення практичного досвіду в машинобудуванні стали розробки різних систем і методів оперативного управління виробництвом як у нашій країні, так і за кордоном. Перша спроба систематизації форм і методів ОУВ здійснена в 1950 р. [5].

У роботі Н.І. Слodgeвича (1996 р.) [5] ОУВ (в термінах того часу – ОВП – оперативно-виробниче планування) представлено вісьмома типовими системами. Вони не охоплюють всі різновиди систем ОУВ в машинобудуванні (в металообробці, приладобудуванні та інших галузях), але розглядаються як базові [6; 7] у таблиці 1.

Розробка системи ОУВ [7] передбачає наукову обґрунтованість вибору її елементів і підсистем: планово-облікових одиниць продукції і часу, календарно-планових нормативів і їх розрахунку (періодичності та розміру партій, тривалості виробничого циклу і випереджень запуску та випуску партій деталей і складальних одиниць, незавершеного виробництва та ін.); створення об'ємних і оперативно-календарних планів; системи контролю та регулювання; забезпечення достовірності вихідних даних. Для створення системи ОУВ необхідно широке використання обчислювальної техніки та економі-

Таблиця 1

Базові системи оперативного управління виробництвом

№ п\п	Система ОВП	Планово-облікова одиниця продукції	Тип виробництва
1	За замовленням	Замовлення	Одиничне
2	Серійна на випередження	Серія виробів	Малосерійне
3	Складська	Партія поповнення запасу	Середньосерійне
4	Комплектно-групова	Комплект деталей (цикловий)	
5	Машинокомплектна	Виріб	
6	За заділами	Комплект забезпечення випуску	Крупносерійне
7	Партійно-періодична	Виріб	Масове
8	За ритмом випуску	Виріб	

ко-математичних моделей і методів, системного підходу. Тому вибір системи ОУВ найдоцільніше розпочати з аналізу базових варіантів [1; 6; 7 та ін.]. Виділяючи в них ті елементи, які забезпечують ефективність в управлінні, щоб за необхідності використовувати оригінальні підходи під час розробки більш досконалої системи оперативного управління.

Отже, в масовому виробництві найчастіше використовуються порційно-періодична і по ритму випуску (запуску) системи. Система управління по ритму запуску (випуску) дозволяє здійснювати вирівнювання продуктивності всіх виробничих ланок дільниці, цеху. Планово-обліковими одиницями є виріб, складальна одиниця, деталь. Відповідно до вимог збірки порційно-періодичною системою встановлюється певна періодичність виготовлення (подачі на складання) партій деталей або складальних одиниць продукції, що фіксує стандартний календарний розклад роботи дільниць цеху.

У серійному виробництві використовуються системи ОУВ: за цикловими комплектами (комплектно-групова), випередження, комплектувальними номерами (машинокомплектна), заділами, складська.

Планування за цикловими комплектами пов'язано з об'єднанням деталей в групи (комплекти) по періодичності виготовлення, тривалості виробничого циклу (ТВЦ) і маршруту руху. Тому планово-обліковою одиницею продукції в цій системі є цикловий (груповий) комплект деталей (різних найменувань). Ця система застосовується, коли випуск виробів значний і здійснюється протягом декількох місяців року, збірка виробів триває більше місяця і трудомістка, що і призводить до диференціювання термінів подачі деталей на складання.

При плануванні за випередженням для кожної партії (серії) виробів, виготовлених в цеху (на ділянці) щодо наступного (згідно технологічних переходах) цеху (дільниці), встановлюється випередження по запуску випуску. Планово-обліковою одиницею є комплект одиниць виробів. Ця система найбільш широко поширена у виробництві.

Машинокомплектна система характеризується виготовленням деталей і складальних одиниць для виробу кожним наступним цехом тільки після поставки попереднім цехом всіх вхідних в нього деталей і складальних одиниць. При цій системі планування терміни одночасного запуску і випуску всього комплекту не можуть бути дотримані (або виникають нерівномірні завантаження потужностей, використання трудових і матеріальних ресурсів). Доводиться збільшувати незавершене виробництво (щоб не зірвати терміни складання машини), тобто частина деталей і складальних одиниць повинна приходити на збірку з випередженням. Система використовується в серійному виробництві, коли кількість деталей, що входять у машинокомплект, невелика.

Система ОУВ за ділами заснована на створенні нормативного заділу по кожній деталі і складальній одиниці (подетальна система). Рівень заділів визначається нормативом випередження. Розрахунок нормативних заділів і випереджень проводиться на основі графіків роботи дільниць, ТВЦ, добових потреб у деталях. Цехам встановлюються завдання, виражені в умовних комплектах. Різниця між фактичним і нормативним заділами по деталі на фіксовану дату визначає кількість деталей, призначених для комплектації. Планово-обліковою одиницею продукції є умовний комплект деталей і складальних одиниць, виготовлення якого забезпечує випуск продукції в заданому обсязі за певний період (добу, п'ятиденку та ін.).

Однією з перших розробок системи ОУВ по заділам, що сприяє підвищенню ступеня безперервності процесу виробництва і планування, слід вважати роботу [8], в якій була представлена система «Р – Г» (у 1964 р.). Для забезпечення нормального процесу виробництва має виконуватися умова:  $P > G$ , де, Р – розряд забезпеченості виробництва, що характеризує фактичний заділ деталей у штуках, наприклад, добової або п'ятиденної потреби, Г – група випередження, що визначає величину мінімально необхідних заділів. Величина добової або п'ятиденної потреби змінюється зі зміною плану випуску продукції. Норматив Г враховує ТВЦ виготовлення партії деталей, час міжцехових передач і створення страхових заділів. Якщо  $P = G$ , то випускається чергова партія деталей. Коли  $P < G$ , для випуску готової продукції використовуються заділи і виникає необхідність у випуску чергової партії комплектуючих деталей. Ця система ефективна при безперервній збірці і випуску деталей. Простота і чіткість складання оперативних планів, регулювання процесу виробництва; значне зменшення рівня незавершеного виробництва при підвищенні комплектності заділів – такі основні елементи ефективності цієї системи ОУВ.

Важливу роль у розвитку теорії та практики оперативного управління виробництвом виконала розроблена і впроваджена на Новочеркаському електровозобудівному заводі (НЕВЗ) система, названа тоді «системою безперервного оперативного планування» [8]. Система є різновидом систем ОУВ – машинокомплектної і по заділу. Планово-облікова одиниця продукції – умовний виріб або добокомплект. Умовний виріб охоплює всю продукцію, що випускається підприємством у плановому періоді. Ідея цієї розробки полягає в тому, що кожній деталі надається однакова значимість, на кожну з них заводиться облікова картка, в якій в міру виготовлення записується номер укомплектованого виробу. Картки розташовуються в «картотеках пропорційності». В них фіксовані робочі дні місяця (або декількох місяців) і план (наростаючим підсумком) випуску добокомплектів. Нормативний заділ деталей (створюється зазда-

легідь) або так зване випередження знімається з обліку і в оперативному плануванні участі не бере. У міру виготовлення деталей і надходження здавальних, накладних, в картках, роблять відповідні позначки і визначають новий номер умовного виробу, а картку перекладають в іншу секцію картотеки, відповідну новому номеру умовного виробу. Відтак моделюється рух предметів праці у виробництві, водночас у картотеці пропорційності видно які деталі (вузли, вироби) і наскільки відстають або випереджають графік. Картотека є одночасно плановою та обліковою. Застосування єдиного наскрізного графіка дає можливість забезпечувати пропорційність в роботі цехів. Зміна обсягів випуску продукції спричиняє перерахунок умовних комплектів.

Для уніфікованих і нормалізованих деталей, які регулярно використовуються на збірці, застосовують складську систему планування. Ця подетальна система використовується для планування термінів запуску у виробництво партій деталей при зменшенні рівня їх запасів до «точка замовлення».

В одиничному і дрібносерійному виробництві найбільшого поширення набули показна і комплектно-складальна системи ОУВ. При показній системі для кожного замовлення (комплекту деталей на замовлення) будується наскрізний графік технічної підготовки виробництва і виконання замовлення. Ця система планування призводить до тривалого невикористання деталей і складальних одиниць.

У комплектно-складальній системі планування подача деталей на складання здійснюється в декілька черг у вигляді складальних комплектів (тобто кілька комплектів різних деталей і складальних одиниць на замовлення). Для кожної черги встановлюється склад комплекту і випередження подачі на складання щодо терміну випуску виробу.

У системах ОУВ здійснюється вибір планово-облікової одиниці часу – періоду, який визначає масштаб розрахунків завантаження груп робочих місць при побудові календарних планів виробництва (доба, п'ятиденка, декада, місяць).

Основним календарно-плановим нормативом у системах ОУВ є розмір партії деталей. Знаходження оптимального розміру партії деталей доволі складне завдання. Від розміру партії деталей залежать багато техніко-економічних показників і календарно-планових нормативів: витрати виробництва, ТВЦ обробки деталей і випередження запуску випуску, рівень незавершеного виробництва та ін. Визначенню оптимального розміру партій деталей присвячені багато досліджень (вітчизняні та зарубіжні), але з них слід виділити системний підхід до проблеми в роботі [2].

Як вже було розглянуто, під час використання комплектних систем ОУВ за обліково-планову одиницю продукції приймається комплект деталей цикловий (деталей з приблизно однако-

вою тривалістю виробничого циклу), машинокомплект (деталей одного виробу), комплект деталей забезпечення випуску готової продукції за період (система по замовленнях). Процес планування в комплектній системі ОУВ простий: він визначається ритмом випуску готової продукції та нормативами випереджень. Водночас виникають труднощі з урахуванням завантаження устаткування в часі, розміри партій деталей не відповідають нормативним, оптимальним значенням. Розробникам комплектних систем доводиться йти на певні їх ускладнення.

**Висновки.** Розглянуті базові системи ОУВ об'єднує єдиний методологічний підхід до їх організації: планування здійснюється за випередженням щодо термінів випуску готової продукції. Відмінність полягає у використанні різних планово-облікових одиниць продукції, ступені обліку деталізації процесу виробництва та завантаження обладнання. Більш того, виділено три основні системи ОУВ [4]: позамовну, комплекту, подетальну, які найбільш повно відповідають як «прив'язці» кожної системи до певних виробничих умов, так і рівню вдосконалення форм організації їх виробництва. В умовах же застосування обчислювальної техніки та ЕММ і методів майбутнє – за подетальною системою ОУВ [2; 4].

Саме використання ЕММ і обчислювальної техніки визначило подальший розвиток систем ОУВ, дозволило перейти до реалізації концепції інтегрованого автоматизованого виробництва.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Захарченко В.И. Инновационный процесс на машиностроительном предприятии в условиях перехода к рынку / В.И. Захарченко. – М. : Стар, 1993. – 128 с.
2. Климов А.Н. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе / А.Н. Климов, И.Д. Оленев, С.А. Соколицын. – Л. : Машиностроение, 1979. – 463 с.
3. Коно Т. Стратегия и структура японских предприятий / Т. Коно. – М. : Прогресс, 1987. – 317 с.
4. Петрович Й.М. Організація виробництва : підручник / Й.М. Петрович, Г.М. Захарчин. – Львів : Магнолія плюс, 2004. – 400 с.
5. Слодкевич Н.И. Вопросы оперативно-производственного планирования на промышленном предприятии / Н.И. Слодкевич. – М. : Знание, 1966.
6. Смоляр Л.И. Модели оперативного планирования в дискретном производстве / Л.И. Смоляр. – М. : Наука, 1978.
7. Соколицын Е.А. Организация и оперативное управление машиностроительным производством / Е.А. Соколицын, Б.И. Кузин. – Л. : Машиностроение, 1988.
8. Типовая методика непрерывного оперативно-производственного планирования (по опыту НЭВЗ). – М., 1964.
9. Титов В.В. Оптимизация управления промышленной корпорацией: вопросы методологии и моделирования / В.В. Титов. – Новосибирск : НЭОПП СО РАН, 2007. – 256 с.
10. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж.Чампи. – СПб. : Изд. СПб. ун-та, 1997. – 224 с.