

УДК 338.984

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ВИБРОБНИЧОГО ПЛАНУВАННЯ В УМОВАХ ОДИНИЧНОГО ТА ДРІБНОСЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

**ІВАНОВА Валентина Йосипівна***кандидат економічних наук, доцент*

**Е**фективність функціонування сучасного промислового підприємства базується на реалізованій системі управління і багато в чому залежить від системи оперативного виробничого планування. Гнучкість адаптування системи виробничого планування до умов ринкового середовища в значній мірі визначає конкурентоспроможність підприємства.

У сучасних умовах значно підвищують роль і значення оперативного виробничого планування у здійсненні багатьох важливих функцій сучасного менеджменту такі фактори зовнішнього середовища, як зниження обсягів виробництва, необхідність рівноваги попиту та пропозиції на продукцію, що випускається, вимога швидкої зміни обсягу випуску, можливі відхилення фактичного ходу виробництва від оперативних планів-графіків, поява нових конкурентів, зниження середньоринкових цін та інші. Ефективна система оперативного виробничого планування підприємства повинна бути орієнтована на отримання запланованих показників; забезпечувати високий сукупний дохід.

В усіх галузях промисловості в цілому і, зокрема, на машинобудівних підприємствах одиничного і дрібносерійного типів виробництва, вдосконалення оперативного виробничого планування являє собою першочергову та актуальну задачу. Сформовані тенденції ринкової кон'юнктури останніх років вимагають все більшої індивідуалізації виробництва. У всьому світі намічене зростання частки підприємств одиничного і дрібносерійного виробництва. Специфічні особливості організації даних типів виробництва істотно впливають на процес оперативного виробничого планування та на ефективність виробництва в цілому. Різноманітність номенклатури продукції, її постійна зміна, підвищення вимог до якості, необхідність скорочення тривалості виконання замовлень і витрат на виробництво визначають обмеження на можливість використання традиційних підходів і виступають в ролі критеріїв в ході побудови системи оперативного виробничого планування. Виникає потреба розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації в процесі оперативного календарного планування і необхідність застосування інтегрованого планування та інформаційних технологій.

Завдання оперативного виробничого планування розглядалися в роботах вітчизняних і зарубіжних вчених, таких як Б. А. Анікіна, М. І. Бухалкова, Я. Б. Гальперіна, Ю. Є. Звягінцева, М. О. Кизима, Дж. В. Стівенсона, У. О. Уайта та ін. Підвищення ефективності управління та планування на основі застосу-

вання інформаційних технологій розглядаються Д. А. Гавриловим, А. В. Кострова, Б. І. Кузіним, В. Б. Ліbermanом, В. М. Макаровим, В. М. Португалов, Ю. Ф. Тельнова, та ін. Разом з тим, методи оперативного виробничого планування стосовно до дрібносерійного і одиничного виробництва залишаються ще недостатньо опрацьованими в силу різноманітності умов функціонування таких виробництв. У зв'язку з цим виникає необхідність більш глибокого вивчення існуючих підходів оперативного виробничого планування та управління в умовах одиничного і дрібносерійного виробництва і розробки рекомендацій щодо їх адаптації до мінливих умов ринкового середовища.

Таким чином, метою статті є вивчення особливостей оперативного виробничого планування в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва, існуючих методик оперативного календарного планування, можливостей щодо їх автоматизації.

Для вдосконалення системи оперативного виробничого планування необхідно розглянути фактори, які її визначають. Так, для одиничного і дрібносерійного типів виробництва характерний одиничний (індивідуальний) метод організації виробництва з використанням методу групової технології, в той час як для середньосерійного – партійний, з використанням, як групового методу, так і елементів поточного, а для крупносерійного і масового типів виробництва – поточний. Таким чином, організація виробничого процесу, а, отже, і характер його оперативного планування визначається типом виробництва підприємства.

Як зазначалося раніше, одиничний тип виробництва характеризується штучним випуском виробів, нерегулярністю повторюваності випуску однорідних виробів або її відсутністю. Тому такий метод організації виробництва передбачає виготовлення виробів або деталей невеликими партіями або окремими зразками.

Крім того, індивідуальному методу організації виробництва характерно переважання технологічної спеціалізації робочих місць і відсутність постійного закріплення за ними певних деталей операцій, велика питома вага нестандартних, оригінальних деталей і вузлів, розробка укрупнених технологічних процесів, застосування універсального устаткування і пристроїв, що дозволяють обробляти широкий перелік деталей через змінну номенклатуру виробів, велику питому вагу ручних, складальних і доводочних операцій, переважання робітників-універсалів високої кваліфікації, децентралізацію оперативного керівництва виробництвом та інш., які значно подовжують виробничий цикл.

Всі названі вище фактори обумовлюють специфічність організації системи оперативного календарного планування на підприємстві. Для одиничного виробництва характерне застосування переважно позамовної системи оперативного виробничого планування. У свою чергу, склад замовлень, що включаються в оперативну виробничу програму, визначається зумовленими термінами їх виконання за договорами; встановленим порядком проходження замовлень по цехах; запланованими випередженням по циклових графіках; ступенем фактичної підготовленості замовлення до запуску в плановому місяці у виробництво в цьому цеху, зокрема

станом заділів на замовлення, перехідним від попереднього місяця.

Таким чином, в оперативному завданні повинен міститися повний перелік замовлень, що підлягають завершенню у поточному місяці (план випуску), і перелік замовлень, що підлягають запуску у виробництво (план запуску). Але в умовах змінної ринкової кон'юнктури, коли рівень попиту коливається і характеризується неритмічністю, таке місячне планування не завжди буде ефективним. Нерівномірність надходження замовлень викликає недозавантаженість виробничих потужностей або їх нестачу, підвищення рівня незавершеного виробництва, збільшення тривалості виготовлення замовлення і, можливо, зрив постачання, зростання вартості виготовлення продукції та інш.

Велика кількість параметрів, що змінюються, вимагає застосування методів оптимізації в ході оперативного планування виробничих процесів. Як показав аналіз літературних джерел, більшість використовуваних методів оптимізації є за своєю суттю інваріантними і можуть використовуватися при вирішенні різних проектних завдань [1]. Тому є можливість застосування широкого кола чисельних методів оптимізації, які оформлені у вигляді стандартних процедур (алгоритмів) і реалізовані у прикладних програмах (наприклад, Microsoft Excel та ін.)

Оперативно-виробниче планування в дрібносерійному виробництві базується на системі показників планово-контрольних розрахунків, що включають натурально-речові, часові і вартісні показники, які характеризують в кількісному вираженні розвиток подій на підприємстві до початку і на кінець планового періоду. Сукупність вартісних показників, які відображають на підприємстві стан ресурсів, і механізми їх розрахунку мають бути спрямовані на досягнення основної мети розробки оперативно-виробничого плану – отримання прибутку та підтримання необхідного рівня ліквідності. Механізм планово-контрольних розрахунків дозволяє визначати і координувати не тільки матеріальні та фінансово-економічні цілі та заходи, але й необхідні соціальні цілі та заходи в тій мірі, в якій вони можуть бути визначені на підставі використовуваних моделей.

Розглянемо деякі з таких моделей.

Дескриптивні моделі містять невелику кількість елементів, взаємозв'язок між якими може бути представлено в кількісній формі та описано простими математичними рівняннями (наприклад, планові калькуляції, розрахунок потреби в обладнанні, розрахунок тривалості виробничого циклу, прості інвестиційні розрахунки). Ці моделі створюють основу для побудови та використання більш складних моделей.

Аналітичні моделі – функціональні рівняння, в яких відображені зв'язок між залежними і незалежними змінними (наприклад, інформаційні моделі підприємства, балансові та фінансові моделі). Незалежні змінні містять в моделі фактичні дані. Очікувані змінні в таких моделях виконують функцію залежних змінних, одержуваних в результаті впливу змін незалежних змінних – параметрів дій.

Аналітичні рівняння доповнюються системою обмежень, що лімітують використовувані ресурси, наприклад дефіцит потужностей і обмеження в обсязі реалізації.

Крім того, можуть застосовуватися як статистичні, так і динамічні моделі під час оперативно-виробничого планування. У статичних моделях змінні відносяться до одного часового періоду, в динамічних моделях – до різних.

Залежно від кількості охоплених параметрами рішень можна виділити як загальні, так і локальні аналітичні моделі. У вітчизняній виробничій практиці використовуються переважно локальні моделі, хоча з урахуванням досягнень інформаційних технологій все більшого значення починають набувати загальні, що торкаються діяльності всього підприємства у цілому.

Значення аналітичних моделей полягає в тому, що вони дають можливість представляти очікувані змінні як наслідки можливих дій, тобто показувати ступінь досягнення поставлених цілей. За допомогою цільової функції в моделі прийняття рішення задаються або екстремальні значення мети як максимальні, або мінімальні значення, або інтервальні значення у вигляді наближення, або перевищення певного бажаного рівня. Обмеження в моделях прийняття рішень приймають специфічну форму простих або аналітичних рівнянь. Вони можуть виступати і як головні, і як додаткові цілі.

Аналітичні моделі прийняття рішення (наприклад, моделі лінійного програмування для визначення виробничої програми з оптимальною сумою покриття) дозволяють розглянути всі варіанти дій в аналізованій сфері прийняття рішення і оцінити їх з точки зору впливу на досягнення цілей.

Якщо в моделях прийняття рішень досліджується тільки обмежене число альтернатив, то за допомогою імітаційних моделей можна розрахувати очікувані значення, цінність різних варіантів дій і порівняти їх при заданих умовах. Результат порівняння в імітаційній моделі прийняття рішення буде являти собою відносний оптимум.

Застосування розглянутих вище моделей можливо тільки при реалізації їх за допомогою інформаційних технологій. Інформаційні технології починають грати на вітчизняних підприємствах поряд з прогресивними технологіями матеріального виробництва дуже важливу роль. Інформаційні технології дозволяють істотно скоротити тривалість виробничого циклу і рівень витрат на виготовлення продукції, підвищити продуктивність праці і якість, забезпечити максимально можливу ефективність.

На вітчизняних підприємствах розвиток інтегрованих виробничих систем відбувається за декількома напрямками.

На одних підприємствах формування систем інтегрованого оперативного планування відбувається шляхом вдосконалення традиційних систем оперативного планування виробництва. Це виражається в тому, що до існуючих систем планування основного виробництва додаються модулі матеріально-технічного забезпечення, планування запасів, допоміжного виробництва тощо.

На інших підприємствах вдосконалення організації виробництва і управління підприємством здійснюється шляхом впровадження зарубіжних систем управління підприємством, однією з функцій яких є інтегроване оперативне планування. До таких систем відносяться MRP (Material Requirements Planning – Планування потреби в матеріалах),

MRPII (Manufacturing Resource Planning – Планування виробничих ресурсів), ERP (Enterprise Resource Planning – Планування ресурсів підприємства). Ці інтегровані системи, які частково виконують і функції оперативного-календарного планування, не тільки підтвердили свою ефективність у практичній реалізації, а й постійно вдосконалюються, збільшуючи кількість процедур і функцій, які дозволяють істотно підвищити показники економічної діяльності підприємства.

Більш ефективно реалізують функції оперативного-виробничого планування MES-системи.

За визначенням міжнародної асоціації виробників і постачальників, MES-рішень (MESA International), MES-система (Manufacturing Execution Systems) – це інтегрована інформаційно-обчислювальна система, що об'єднує інструменти та методи управління виробництвом в режимі реального часу.

Використовуючи дані рівнів планування та контролю, MES-системи управляють поточною виробничою діяльністю відповідно за замовленнями, вимогами конструкторської та технологічної документації, актуальним станом обладнання. При реалізації MES-систем досягається мета максимальної ефективності та мінімальної вартості виконання виробничих процесів.

Порівнюючи MES-системи та ERP-системи, необхідно відзначити, що вони є взаємодоповнюючими, торкаючись різних рівнів інформаційної структури підприємства. Так, MES-системи реалізують оперативне планування і, оперуючи точною інформацією про технологічні процеси, відповідають на питання: як в заданий термін і в заданій кількості випускається продукція, а ERP-системи орієнтовані на об'ємне планування, тобто відповідають на запитання: коли і скільки продукції повинно бути виготовлено. MES-системи, що працюють виключно з виробничою інформацією, дозволяють скоректувати або повністю перерахувати план протягом робочої зміни стільки разів, скільки це необхідно. В ERP-системах через великий обсяг адміністративно-господарської та обліково-

фінансової інформації, перепланування може здійснюватися не частіше одного разу на добу.

MES-системи дозволяють оптимізувати виробництво і зробити його більш рентабельним за рахунок швидкої реакції на події та застосування математичних методів компенсації відхилень від планових завдань.

Світовий досвід показав високу ефективність таких систем, що виразилася в значному поліпшенні фінансових показників підприємств, які діють в умовах позамовного виробництва. А саме: на 15% підвищується продуктивність праці; на 45% збільшується коефіцієнт завантаження обладнання; на 30% зменшується обсяг незавершеного виробництва; на 40% знижуються обсяги матеріально-виробничих запасів; на 60% поліпшується дотримання термінів поставки.

Таким чином, може бути зроблений висновок, що впроваджуючи прогресивні інформаційні технології можна істотно підвищити ефективність оперативного-виробничого планування на підприємствах одиничного і дрібносерійного виробництва. Зокрема, впровадження MES-систем на вітчизняних підприємствах дозволяє домогтися більшої ефективності виробництва і, за рахунок цього, зробити значний крок до підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

## Література

1. Бланк И. А. Управление прибылью. – Киев: Ника-Центр, Эльга, 2002. – 486 с.
2. Зайцев М. Г. Методы оптимизации управления для менеджеров: Компьютерно-ориентированный подход: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2002. – 247 с.
3. Нестеров В. Ф. Нормы и нормативы в планировании и управлении. – Рига: Авотс, 1990. – 149 с.
4. Производственный менеджмент. Учебник для вузов. / Под ред. проф. С. Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 348 с.