

Меркулов М.М.

д.е.н., доцент, доцент кафедри підприємницької та туристичної діяльності, Ізмаїльський державний гуманітарний університет

Merculov Micola

Izmail State Humanities University

Шуряєва Л.В.

д.е.н., професор, професор кафедри економіки та фінансів, Одеський національний морський університет

Shuriaieva Liudmyla

Odessa National Maritime University

Мельниченко Д.О.

аспірант кафедри менеджменту зовнішньоекономічної та інноваційної діяльності, Одеський національний політехнічний університет

Melnychenko Dmytro

Odessa National Polytechnic University

ОЦІНКА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ КРИТЕРІАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ¹

EVALUATION OF QUALITY CONTROL OF MANAGEMENT OF THE PROCESS OF PRODUCTION ON THE BASIS OF CRITERIONAL PARAMETERS

Анотація. Регулюючі рішення в процесі виробництва приймаються за результатами даних контролю параметрів, які показують відхилення в процесі виробництва промислової продукції. В даний час метод управління за відхиленнями від плану, на відміну від методу управління по збудженню, є основним, так як стохастичний характер промислового виробництва не дозволяє в повній мірі виявити і оцінити всі обурюючі відхилення від нормального ходу виробничого процесу. Позитивний результат компенсації відхилення залежить від своєчасності і якості інформації від систем, які контролюють виробництво, оптимізації її обробки і оперативності прийняття менеджером регулюючих рішень. Якість процесу виробництва і рівень його відхилення від плану пропонується визначити різницею між поточним контрольним і плановим ступенем досягнення цілей управління.

Ключові слова: виробництво, план, контроль, прогнозування, критерій, ефективність, флуктуація, відхилення, оптимальність, експерт.

Постановка проблеми. При здійсненні функції контролю важливо отримати загальну інтегральну оцінку ходу процесу розробки і реалізації управлінських рішень. Це дозволяє особі,

що приймає рішення (тобто менеджера) проводити одночасний аналіз даних контролю виконання відразу декількох рішень, які не затіюючи інформацію подробицями. При наявності відхилень від запланованих норм необхідна вже конкретизація інформації про ситуацію для прийняття коригувального рішення. Це дає підставу вважати доцільною оцінку ходу виконання рішень одним приватним показником, що відображає поточний рівень досягнення цілей.

Оперативне управління на етапі диспетчерування передбачає наявність плану виробництва і цілей управління. План визначає норми ходу виробництва, рівні досягнення цілей управління і розглядається як еталон функціонування виробництва. Цей план є основним документом при прийнятті регулюючих рішень в процесі виробництва, і його складання полягає у встановленні термінів виконання окремих технологічних операцій і заданої роботи в цілому. При цьому головним завданням оперативного прийняття регулюючих рішень в процесі виробництва є забезпечення виконання календарного плану.

Якщо план виробництва сформований раціонально і виробничий процес протікає стабільно, то для виконання цього плану не потрібно регулюючих впливів. В процесі виробництва на різні ланки керованого об'єкта можуть впливати різні випадкові фактори. До них відносяться порушення в технологічному про-

¹ Статтю підготовлено у межах виконання НДР «Конкурентна розвідка в безпекоорієнтовному управлінні інноваційно-інвестиційним розвитком підприємств стратегічного значення для національної економіки і безпеки держави» (№ ДР 0119U002005).

цесі, надходження нового пріоритетного замовлення, несправність інструменту або обладнання, недоліки в постачанні ресурсів, керуючих програм, технічної документації, а також поява недоліків у виробі. Випадкові фактори викликають відхилення від плану виробництва, що може привести до невиконання поставлених цілей. Звідси виникає необхідність контролю ходу виробництва і прийняття регулюючих рішень для досягнення цілей управління. При автоматизованому управлінні виробництвом повинен здійснюватися як організаційний, так і технічний контроль.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При написанні статті автори опирались на праці наступних вчених: Амеліна С. [1], Захарченка В. [2; 8], Карпінської Г. [3], Кіндзерського Ю. [4], Лисенка Ю. та його колег [5], Мак-Лоуна Р. [6], Трояновського В. [7], Щетілова Т. [9], Юхименко Б. [10], Якубовського М. [11]. Так Якубовський М. привертає увагу на те, «...що одночасно з активізацією розвитку промисловості повинен зростати і технологічний рівень виробництва, при визначенні пріоритетів державної підтримки неможливо ігнорувати критерії інноваційності, точніше, інноваційної інтенсивності» [11, с. 35]. А Кіндзерський Ю., розробляючи основні стратегії та політики розвитку промисловості, звертає увагу: «Важливі поняттям у проведенні ефективних структурних змін і технологічної модернізації є регулювання і активізація процесів вертикальної інтеграції виробництва» [4, с. 38]. Лисенко Ю. і Стасюк В. синтезували економіко-математичну модель визначення оптимальної області маневрування за маркетинговими обмеженнями, що дозволило визначити області стійкого фінансування підприємства і оцінити доступні резерви управління, а також запропонували економіко-математичну модель оптимізації темпів відтворення виробництва з урахуванням змін ринкового середовища [5, с. 20–208]. Такі моделі належать до класу задач умовної статистичної оптимізації. Захарченко В. підкріплює: «Необхідність обліку часу визначається змістовною стороною моделі. Залежно від цілей моделювання час в задачах перспективного планування може змінюватись безперервно, а може і дискретно» [2, с. 79]. У розумінні Юхименко Б.: «Будь-яка оптимізаційна задача пов'язана з поняттями варіант, множина варіантів, критерій» [10, с. 17]. Трояновський В. рахує, що експертно-статистичний метод «...є дуже ефективним сполученням можливостей як експертного оцінювання, так і такого потужного математичного інструмента, яким є апарат математичної статистики» [7, с. 146]. Мак-Лоун Р. підкреслює: «Мистецтвом побутові моделі можливо оволодіти тільки в результаті власної практики, однак відчувати, у чому складається це мистецтво, можливо, якщо розбираєш приклади, які тим або іншим чином ілюструють різні особливості процесу моделювання» [6, с. 15]. Карпінська Г. підкреслює, «...що саме комплементарний підхід до забезпечення збалансованого розвитку промислового підприємства та забезпечення безперервності розширеного відтворення його виробничого капіталу дає можливість забезпечити підвищення ефективності його діяльності» [3, с. 93]. Щетілова Т., досліджуючи структурні рухи промислового виробництва відмічає: «...процедура мінімізації змінності є економіко-математичною умовою стримання середнього рівня або підвищення продуктивності й ефективності як самої реструктуризації, та і ефективності економічного розвитку у цілому» [9, с. 14].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. У той час як в процесі регулювання процесу промислового виробництва набуло широке використання методу управ-

ління по збудженням, що виникають у виробничих процесах, слід звернути увагу на метод управління за відхиленнями, так як стохастичний характер виробництва не дозволяє достатньо точно передбачити випадкові фактори, які виникають відхилення від запланованого процесу.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є розробка методики оцінки показника ефективності процесу виробництва промислової продукції з визначенням раціонального періоду контролю в інтересах його регулювання, що буде забезпечувати надійну компенсацію небажаних відхилень від запланованих завдань.

Виклад основного матеріалу. Регулюючі рішення в процесі виробництва приймаються за результатами аналізу даних контролю параметрів, що характеризують відхилення виробничого процесу. Метод управління по збудженням передбачає прогнозування можливих відхилень. Він менш інерційний, ніж метод управління за відхиленнями, що сприяє більш ефективному парированню порушень процесу виробництва.

Однак в даний час метод управління за відхиленнями від плану все ж є основним, бо стохастичний характер виробництва не дозволяє передбачити, виявити і оцінити всі ті фактори, що викликають відхилення. Успішна компенсація відхилень залежить від своєчасності і якості інформації контролю, раціоналізації її обробки і оперативності прийняття регулюючих рішень [1, с. 40].

Для прийняття регулюючих рішень необхідно знаходити відповіді на ряд важливих питань, що виникають в ході виробництва:

- який показник використовувати для оцінки ефективності процесу виробництва і можливих відхилень від планових норм?
- які критерії залучити для оцінки показника ефективності?
- як слід визначити показник ефективності по критеріальним параметрам виробництва?
- в які періоди доцільно проводити контроль ходу виробництва?

Рішення задач з цих питань в різному ступені практичної можливості бути реалізованим розглядалися багатьма фахівцями і науковцями [1; 5; 7; 10]. Разом з тим, як і інші завдання управління, вони не позбавлені недоліків, і методики їх здійснення постійно удосконалюються. Розглянемо методику контролю ходу виробничого процесу, яка пройшла апробацію в процесі здійснення консалтингового проекту на ПАТ «Одескабель» в ланцюгах раціоналізації розробки і реалізації регулюючих рішень в процесі виробництва кабельної продукції [8, с. 303–315].

Всі завдання регулювання виробництва як складної системи визначаються його цілями, їх досягнення при контролі може характеризуватися рівнем вихідних параметрів виробництва, чисельні значення яких змінюються, наближаючись до цільових.

Для менеджерів будь-якого рівня, які здійснюють управління будь-яким підрозділом, перш за все важливо за даними оперативного контролю отримати загальну інтегральну оцінку ходу виробництва з виконання планових робіт, що не забезпечують існуючі методи. Тому доцільно оцінювати ефективність процесу виробництва одним приватним показником, що відображає поточний рівень досягнення цілей за кількома критеріями ефективності. Назвемо цей показник ефективності «ступенем досягнення цілей управління». Він повинен оцінювати якість ходу провадження у його параметрам в момент контролю. Ступінь досягнення цілей управління визначити мемо по критеріальним параметрам, які характеризують цілі управління, знижуючи штрафними коефіцієнтами їх поточне

значення за відхиленнями від плану, відносячи параметри до тих чи інших штрафних зон.

Чисельно цей приватний показник визначимо ставленням досягнутого в момент контролю обсягу виробництва до його планового, поточного на цей момент обсягом з урахуванням цінності цих обсягів. Величина цього показника буде функцією часу і в інтервалі всього планованого періоду або за окремими операціями буде змінюватися від 0 до 1.

Якщо ступінь досягнення цілей управління визначається одноцільовим критерієм ефективності, наприклад, обсягом виробленої продукції Q , то чисельне значення планової $S(t)$ і контрольної $S_{\text{кон}}(t)$ поточної ступенів досягнення слід розраховувати відповідно за плановими (на етапі календарного планування) і контрольованим вихідними даними обсягом виробництва:

$$S(t) = \frac{Q(t) - Q(t)\gamma(t)}{Q(1-\gamma)} = \frac{Q(t)[1-\gamma(t)]}{Q(1-\gamma)} \quad (1)$$

$$S_{\text{кон}}(t) = \frac{Q_{\text{кон}}(t) - Q_{\text{кон}}(t)\gamma_{\text{кон}}(t)}{Q(1-\gamma)} = \frac{Q_{\text{кон}}(t)[1-\gamma(t)]}{Q(1-\gamma)} \quad (2)$$

де $Q(t)$, $Q_{\text{кон}}(t)$ – поточне планове і контрольне значення критеріального параметра; Q , γ – планове значення критеріального параметра і допустимого узагальненого штрафного коефіцієнта втрат на момент закінчення робіт $t=t_{\text{план}}$; $\gamma(t)$ – допустимий поточний плановий штрафний коефіцієнт;

$$\gamma_{\text{кон}}(t) = \sum_{k=1}^N P_k(t) \gamma_k(t)$$

узагальнений поточний контрольний штрафний коефіцієнт втрат; $P_k(t)$ – поточна частка контрольованого параметра, відповідна діапазону k -ї карної зони на момент t контролю ходу виробництва;

$$\sum_{k=1}^N P_k(t) - 1$$

– для кожного моменту контролю; N – число штрафних зон втрат планових норм; $\gamma_k(t) = 1 - \Delta_k$ – поточний коефіцієнт втрат, відповідний за діапазоном параметра k -ї карної зони; Δ_k – коефіцієнт цінності k -ї карної зони.

Виробництво є багатоцільовою системою, тому ступінь досягнення цілей управління визначається багатьма цілями, що характеризується кількома критеріями. На практиці при оцінці показника S можна обмежитися найбільш важливими критеріями, що визначають головні цілі управління. До таких економічних критеріїв слід віднести наступні: обсяг виробництва планових виробів; якість продукції; час виконання виробничого завдання; витрата ресурсів. За цими критеріями визначають критеріальні параметри, що підлягають контролю і необхідні для розрахунку показника ефективності.

Зниження контрольованого параметра в порівнянні з плановим штрафється коефіцієнтом. Він залежить від конкретної штрафної зони, в діапазоні якої за своїм чисельним значенням потрапив контрольований параметр. Діапазони чисельних значень параметра штрафних зон і самі штрафні коефіцієнти цих зон залежать від виду критерію і визначаються експертним шляхом.

Уявімо багатокритеріальний показник «ступінь досягнення цілей управління» в адитивній формі через m однокритеріальних показників S_j з урахуванням їх ваги в забезпеченні досягнення цілей. Допущення адитивності уявлення показника ефективності S так само, як і при адитивному поданні функції корисності, справедливо при використанні критеріїв взаємозалежних за бажанням для конкретного менеджменту.

Багатокритеріальні плановий $S_{\Sigma}(t)$ і контрольний $S_{\Sigma\text{кон}}(t)$ показники за формулами:

$$S_{\Sigma}(t) = \sum_{j=1}^m K_j S_j(t) = \sum_{j=1}^m K_j \frac{Q_j(t)[1-\gamma_j(t)]}{Q_j(1-\gamma)} \quad (3)$$

$$S_{\Sigma\text{кон}}(t) = \sum_{j=1}^m K_j S_{j\text{кон}}(t) = \sum_{j=1}^m K_j \frac{Q_{j\text{кон}}(t)[1-\gamma_{j\text{кон}}(t)]}{Q_j(1-\gamma)} \quad (4)$$

де

$$\gamma_{j\text{кон}}(t) = \sum_{k=1}^N P_{jk}(t) \gamma_{jk}(t)$$

– узагальнений штрафний коефіцієнт втрат по j -му критерію в момент t контролю; $P_{jk}(t)$ – частка результату роботи по j -му критерію в момент t , що відноситься до узагальненої штрафної k -ї зони.

Число узагальнених штрафних зон залежить від кількості залучених критеріїв ефективності, що визначають контрольовані параметри, і числа штрафних зон цих параметрів. Так, при трьох критеріях ефективності число узагальнених штрафних зон визначається за формулою:

$$N = c \cdot n \cdot S \quad (5)$$

де $c \cdot n \cdot S$ – кількість відповідних локальних штрафних зон. Значення узагальнених коефіцієнтів цінності для зон N визначаються декартовим твором експертних локальних коефіцієнтів цінності, тобто при трьох умовах – безліччю всіх можливих трійок:

$$\Delta_k = \Delta_c \cdot \Delta_n \cdot \Delta_s \quad (6)$$

де $\Delta_c, \Delta_n, \Delta_s$ – середні значення локальних коефіцієнтів цінності відповідних зон: $K: K[1,|N|]; C[1,|C|]; P[1,|P|]; S[1,|S|]$.

Вагові коефіцієнти K_j по кожному критерію визначаються експертно. При цьому для скорочення прийнятого діапазону планових значень показника $S(t) \in [0, 1]$ має виконуватися нормування

$$\sum_{j=1}^m K_j = 1$$

Середньоекспертні оцінки параметрів використовують в задачі контролю ходу виробництва після перевірки несуперечності думок експертів за формулою:

$$\beta = \frac{|X_M - \bar{X}|}{\sigma(x)} \beta_{\text{маб}} \quad (7)$$

Зазвичай в календарному плані допустимі штрафні коефіцієнти втрат представляються постійними, тобто $\gamma_j(y) = \gamma_j = \text{const}$. Тоді формули розрахунку планової ступеня досягнення цілей (1) і (3) при одно- і багатокритеріальній управлінні перетворюються:

$$S(t) = \frac{Q(t)}{Q} \quad (8)$$

$$S_{\Sigma}(t) = \sum_{j=1}^m K_j \frac{Q_j(t)}{Q_j} \quad (9)$$

Флуктуація поточних значень контрольованих параметрів виробництва через різних перешкод призводить до коливань тривалості операцій і операційного циклу. За цим коливанням можна оцінити середньоквадратичне відхилення показника $\sigma[S(t)]$. Ця інформація допоможе менеджменту орієнтуватися в межах можливих середньоквадратичних відхилення вихідних параметрів виробництва від плану, паріруємих за допомогою прийняття та реалізації регулюючих рішень в процесі виробництва.

Ввівши середню швидкість проходження замовлення по середньої тривалості циклу (операції) і (обсяг робіт в одиницю часу), знайдемо поточне значення параметра в момент t за формулою:

$$Q(t) = \frac{Q}{t} t \quad (10)$$

де $\frac{Q}{t}$ – середня швидкість проходження замовлення по циклу (операції); $Q=Q_k-Q_n$ – зміни обсягу (нової якості) контрольованого параметра від початку Q_n до кінця Q_k операції.

Підставивши формулу (10) у вираз (8), отримаємо $S(t) \frac{t}{T}$. З цієї формули випливає, що середньоквадратичне відхилення ступеня досягнення цілей управління через тимчасові флуктуації тривалості операцій може бути оцінена за формулою:

$$\sigma[S(t)] = \frac{1}{t} \sigma(t) \quad (11)$$

При багатокритеріальному управлінні коливання показника ефективності потрібно оцінювати, використовуючи формулу (9). Тоді середньоквадратичне відхилення показника визначається виразом:

$$\sigma[S_{\Sigma}(t)] = \frac{1}{t} \sigma(t) \left(\sum_{j=1}^m K_j^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

Планове завдання може включати в себе різні партії і номенклатуру деталей з неоднаковою трудомісткістю, а самі операції мати різну тривалість. Ці чинники визначають можливість очікувань перед черговою операцією. Середня тривалість очікувань також може характеризуватися середньоквадратичним відхиленням $\sigma_{ок}(t)$. Періоди очікувань змінюють середню швидкість виконання замовлення, але не викликають відхилень ступеня досягнення цілей в ці періоди, оскільки контрольовані параметри за час очікувань не змінюються. Виняток становить критеріальний параметр – час виконання замовлення.

У будь-якому виробництві через його стохастичного характеру завжди діють невеликі обурюють фактори флуктуаційного характеру, які не потребують прийняття регулюючих рішень в процесі виробництва. Назвемо ці флуктуаційні відхилення допустимими, і обумовлені вони головним чином нестійкістю режимів роботи обладнання і протікання технологічних процесів, а також коливаннями індивідуальної продуктивності праці. За встановленою практикою на підприємстві допустимими флукту-

аціями контрольованого параметра $\delta Q(t)$ можна оцінити допустиме відхилення ступеня досягнення цілей управління, яке не потребує прийняття регулюючих рішень в процесі виробництва.

При лінійної залежності від часу тривалості операції допустимого відхилення параметра знайдемо допустиме відхилення ступеня досягнення цілей для однокритеріального управління:

$$\delta[S(t)] = \frac{1}{Q_{on}} \delta q(t=0) \left(1 - \frac{t}{t_{on}} \right) \quad (13)$$

де Q_{on}, \bar{t}_{on} – обсяг робіт з даної операції і середня тривалість операції.

У разі багатокритеріального управління допустиме відхилення ступеня досягнення цілей з урахуванням формули (10) визначиться наступним чином:

$$\delta[S_{\Sigma}(t)] = \sum_{j=1}^m K_j \frac{\delta Q_j(t=0) \left(1 - \frac{t}{t_{on}} \right)}{Q_j} = \left(1 - \frac{t}{t_{on}} \right) \sum_{j=1}^m K_j \frac{\delta Q_j(t=0)}{Q_{jon}} \quad (14)$$

Природно, для періоду очікування $\delta[S_{\Sigma}(t)]=0$. Ці відхилення визначають межі планового ходу виробництва щодо його середнього значення з даного показника.

Для оцінки якості процесу виробництва в модель контролю його ходу повинні бути введені за операціями середні планові значення ступеня досягнення цілей $\sigma[S_{\Sigma}(t)]$ і $\delta[S_{\Sigma}(t)]$, а також допустимі відхилення по кожному контрольованому параметру і дані поточного ходу виробництва. При використанні персональних комп'ютерів доцільно цю інформацію у вигляді графіків планового ходу виробництва, допустимих і поточних відхилень виводити на дисплей. Наочність такої інформації сприятиме більш правильній орієнтації менеджера щодо якості ходу виробництва (рис. 1).

Оперативність парювання відхилень, ефективність рішень щодо регулювання виробництва багато в чому визначаються кроком контролю і регулювання. В даний час в дискретному виробництві з АСУ періоди опитування автоматичних датчиків контролю постійні або не фіксовані, узгоджені з реальним ходом виробництва. Безперервне і занадто часте

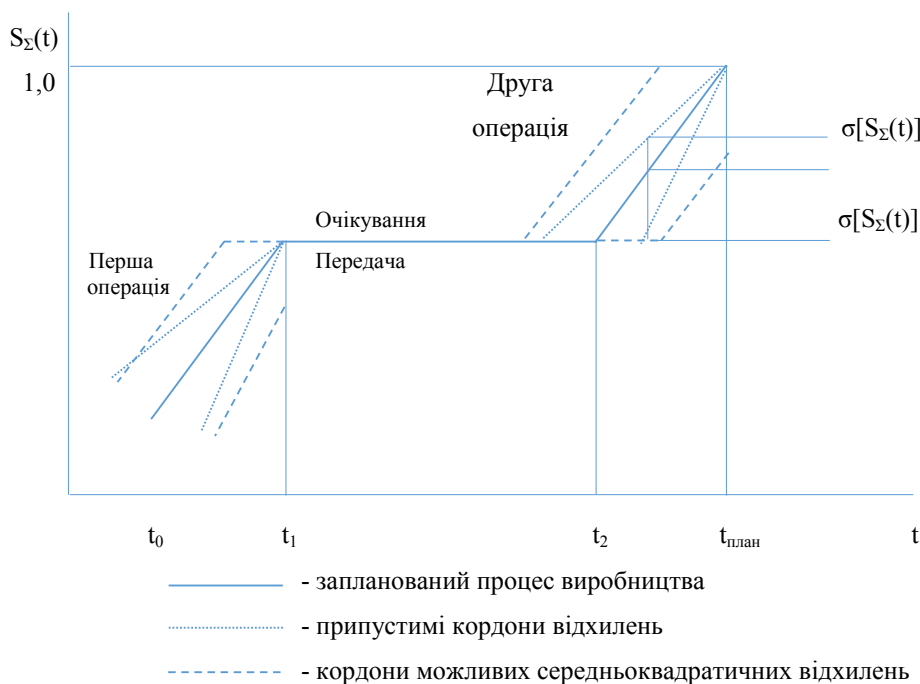


Рис. 1. Графік планових досягнення цілей за двома технічними операціями виготовлення виробів

опитування датчиків контролю ходу виробництва буде переважувати підсистема передачі та обробки інформації, яка стане зайвою в завданні регулювання виробництва. При великих періодах опитування відбувається втрата оперативності інформації про хід виробництва. Це може привести до значних відхилень від плану, що знижує ефективність їх парирования.

Можна припустити, що існує деякий раціональний період контролю в інтересах регулювання виробництва, які не переважують зайвими даними систему обробки інформації і не допускає втрату оперативності інформації. Оригінальним принципом вибору періодів контролю, значних на початку виконання завдання і зменшуються до часу завершення робіт, є принцип вибору максимального періоду контролю, що забезпечує завершення робіт до планового терміну в разі відхилень від планового ходу. Цей метод використовують багато фахівців в моделях контролю ходу виробництва [1, с. 44; 2, с. 81–83].

Однак оптимальність вибору такого періоду контролю не враховує можливі ефект і втрати при його реалізації. Хіба при максимальному відхиленні буде більший ефект при парированні і менші втрати, ніж при частому контролі? Оптимальний період контролю ходу виробництва визначається багатьма факторами. Зокрема, він залежить від характеру і пріоритету виконуваного завдання, а також від керування програмним підприємства. Багатоаспектність кожної конкретної роботи ускладнює оцінку в загальному вигляді оптимального періоду контролю ходу виробництва.

На кожному підприємстві відповідно до досвіду, визначено раціональний період контролю в інтересах регулювання виробництва, що забезпечує надійну компенсацію відхилень. Прийемо в викладається методикою оцінки показника ефективності процесу виробництва цей практичний, досвідчений період контролю. Таким чином, всі поставлені нами запитання в задачі контролю в інтересах регулювання виробництва визначені. Якість ходу виробництва і рівень його відхилень від плану пропонується визначати різницею між поточними контрольної і планової ступенями досягнення цілей управління:

$$\Delta(t) = S_{\text{кон}}(t) - S(t) \quad (15)$$

$$\Delta_2(t) = S_{\Sigma\text{кон}}(t) - S_2(t) \quad (16)$$

За поточними значеннями параметрів, що контролюються знаходяться коефіцієнти втрат і значення ступеня досягнення цілей. З урахуванням планової поточної ступеня досягнення розраховується шукана різниця ступенів досягнення, що характеризує якість процесу виробництва. При цьому норма ходу виробництва визначається виразами:

$$\Delta(t) \leq |\delta[S(t)]| \quad (17)$$

$$\Delta_2(t) \leq |\delta[S_2(t)]| \quad (18)$$

Якщо $\Delta(t) > |\delta[S(t)]|$, тобто $S_{\text{кон}}(t) > S(t)$ то якість ходу виробничого процесу вище планового. Виняток при цьому складають завдання зі строго обмеженим обсягом виробів. Значне перевищення допустимого відхилення означає, що календарний план завищений за обсягом ресурсів і частина їх слід використовувати на інші замовлення.

При $\Delta(t) < -|\delta[S(t)]|$, тобто $S_{\text{кон}}(t) < S(t)$, виробничий процес протікає гірше планового і потрібне регулювання виробництва. У цьому випадку менеджер уточнює ситуацію шляхом виклику додаткової інформації. В альтернативи по парированні відхилень потрібно врахувати подальше зростання відхилень за час обробки інформації. Це обумовлює необхідність мати в системі

оперативного управління виробництва підсистему прогнозування змін значень вихідних параметрів виробництва.

При аварійних ситуаціях (вихід з ладу обладнання, відсутність ресурсів та ін.). Сигнальна інформація подається менеджеру відразу при їх виникненні для екстреного прийняття регулюючих рішень. У моменти контролю при нормальному ході виробництва менеджер інформується тільки сигналом «Норма». Будь-вихід контрольного показника ефективності за коридор планового ходу повідомляється менеджеру сигналом «Відхилення» і відповідною інформацією. Безперервний контроль здійснюється при парированні відхилень до нормалізації ходу виробництва.

Наведемо алгоритм оцінки контролю якості ходу виробництва кабельної продукції на ПАТ «Одесакабель» в інтересах прийняття і реалізації регулюючих рішень.

Алгоритм контролю якості ходу виробництва за рівнем показника ефективності – ступеня досягнення цілей управління.

1. На етапі календарного планування керівники виробництва організують і проводять експертизи по оцінці параметрів, необхідних для вирішення задачі контролю ходу виробництва. Експерти оцінюють такі характеристики, параметри і фактори:

а) мети управління виробництвом і відповідні їм критерії ефективності процесу виробництва, а також контрольовані критеріальні параметри для розрахунку ступеня досягнення цілей управління;

б) узгоджені експертами діапазони параметрів, що контролюються для локальних (за одним критерієм ефективності) штрафних зон;

в) локальні коефіцієнти цінності штрафних зон;

г) критеріальні коефіцієнти ваги л. для розрахунку ступеня досягнення цілей при багатокритеріального управління.

2. Шляхом статистичної обробки даних експертиз по п. 1 (в, г) розраховують середні значення і середньоквадратні відхилення оцінюваних характеристик, локальних коефіцієнтів цінності Δ_i , а також коефіцієнтів ваги K_i з відповідними середньоквадратичними відхиленнями $\sigma_i(\Delta)$; $\sigma_j(K)$.

3. За формулою (7) з урахуванням даних по п. 2 перевіряють узгодженість думок експертів по кожній експертизі. При несуперечності їх думок отримані середні значення по п. 2 реєструють для подальшого використання в моделі контролю.

4. Якщо узгодженість думок експертів не встановлена, то чи організують нову експертизу, або відкидають крайнє значення параметра, що викликає протиріччя. В обох випадках статистичні характеристики розраховують заново і знову проводять перевірку на несуперечність думок експертів.

5. За кількістю локальних штрафних зон c, n, s, \dots по формулі (5) визначають число N узагальнених штрафних зон, а за формулою (6) – значення узагальнених коефіцієнтів цінності Δ_k для цих зон. За формулою $\gamma_k = 1 - \Delta_k$ розраховують узагальнені штрафні коефіцієнти втрат, які заносять в таблицю узагальнених зон і пам'ять комп'ютера.

6. Для сформованого календарного плану за формулами (8) і (9) відповідно при одно- і багатокритеріальної управлінні розраховують планові значення ступеня досягнення цілей управління. При цьому повинні бути задані допустимі узагальнені коефіцієнти втрат.

7. За формулами (11) і (12) розраховують середньоквадратне відхилення ступеня досягнення цілей управління $\sigma[S(t)]$, обумовленої тимчасовою флуктуацією тривалості операції $\sigma(t)$.

8. За прийнятим на підприємстві допустимим відхиленням вихідних параметрів виробництва $\delta Q(t)$ формулами (13) і (14)

при одно- і багатокритеріальній управлінні розраховують допустимі відхилення ступеня досягнення цілей управління $\delta[S(t)]$.

9. Отримані середньоквадратичні відхилення по п. 7 і 8 відзначають на графіку ходу виробництва і вносять в пам'ять комп'ютера.

На цьому розрахунки по завданню контролю ходу виробництва на етапі оперативного планування закінчуються.

10. На етапі диспетчерування з частотою, яка визначається досвідом робіт на підприємстві, проводять періодичний контроль якості ходу виробництва по виміру поточних вихідних параметрів виробництва.

11. З урахуванням характеристик контрольованих параметрів визначають частки P_k обсягів виконаних робіт по кожній з N узгалянь штрафних зон і за формулою (2а) розраховують узгалянь штрафний коефіцієнт $\gamma_{\text{кон}}(t)$ для моменту контролю.

12. За отриманими даними контролю ходу виробництва за формулами (2) і (4) розраховують поточне контрольне значення ступеня досягнення цілей управління.

13. За формулами (15) і (16) розраховують різницю між поточними контрольної і планової ступенями досягнення цілей і при наявності відхилень від планового ходу виробництва за сигналом «Відхилення» уточнюють причини відхилень і приймають регулюючі рішення. Для уточнення ситуації менеджер викликає з системи обробки даних контролю додаткову інформацію.

Принципи компенсації типових відхилень визначають на етапі оперативного планування, а на етапі диспетчерування вони можуть уточнюватися. При унікальних ситуаціях завдання регулювання вирішуються в ході виробництва.

Висновки і пропозиції. На основі виконання реального консалтингового проекту на конкретному промисловому підприємстві запропоновано методіку оцінки показника ефективності процесу виробництва з визначенням раціонального періоду контролю в інтересах його регулювання, що забезпечує надійну компенсацію небажаних відхилень від запланованих завдань.

Література:

1. Амелін С.В. Контроль розробки та реалізації управління рішення. *Машинобудування*. 2003. № 3. С. 40–45.
2. Зазарченко В.І., Дамаскін М.О. Методи і моделі в управлінні науково-технологічним розвитком промислового підприємства : монографія. Одеса : Атлант, 2015. С. 164.
3. Карпінська Г.В. Комплементарні аспекти методології збалансованого розвитку промислового підприємства. *Економічні інновації*. 2020. Т. 22, № 1. С. 88–94.

Анотация. Регулирующие решения в процессе производства принимаются по результатам данных контроля параметров, которые показывают отклонения в процессе производства промышленной продукции. В настоящее время метод управления по отклонениям от плана, в отличие от метода управления по возбуждению, является основным, так как стохастический характер промышленного производства не позволяет в полной мере выявить и оценить все отклонения от нормального хода производственного процесса. Положительный результат компенсации отклонения зависит от своевременности и качества информации от систем, которые контролируют производство, оптимизации ее обработки и оперативности принятия менеджером регулирующих решений. Качество процесса производства и уровень его отклонений от плана, предлагается определить как разницу между текущей контрольной и плановой степенью достижения целей управления.

Ключевые слова: производство, план, контроль, прогнозирование, критерий, эффективность, флуктуация, отклонения, оптимальность, эксперт.

4. Киндзерський Ю.В. До основ стратегії та політики розвитку промисловості. *Економіка України*. 2013. № 5. С. 38–55.
5. Лисенко Ю.Г. та інші. Методологія моделювання життєздатних систем у економіці : монографія. Донецьк : Південний схід, 2009. 350 с.
6. Математичне моделювання. Редактори: Дж.-Ендрюс и Р. Мак-Лоун. Москва : Мир, 1979. 277 с.
7. Трояновський В.М. Математичне моделювання у менеджменті: учбовий посібник. Москва : РДЛ, 2002. 256 с.
8. Управлінське консультування в трансформаційній економіці. За ред. В.І. Захарченко. Одеса : Фенікс, 2020. 335 с.
9. Щетілова Т.В. Взаємозв'язок ефективності реструктуризації промислового виробництва, розподілу макроекономічних ризиків і структурних зрушень. *Економіка промисловості*. 2017. № 1(77). С. 5–21.
10. Юхименко Б.Н. Методи оптимізації : учбовий посібник. Одеса : Інтерсервіс, 2012. 268 с.
11. Якубовський Н.Н. Структурний вектор активного промислового розвитку. *Економіка України*. 2013. № 12. С. 22–39.

References:

1. Amelin S.V. (2003) Control over the development and implementation of decision management. *Mechanical Engineering*, № 3, pp. 40–54.
2. Zakharchenko V.I., Damaskin M.O. (2015) *Methods and models in the management of scientific and technological development of industrial enterprises: a monograph*. Odessa: Atlant. (in Ukrainian)
3. Karpinska G.V. (2020) Complementary aspects of the methodology of balanced development of an industrial enterprise. *Economic innovations*, vol. 22, № 1, pp. 88–94.
4. Kindzersky Yu.V. (2013) To the basics of industrial development strategy and policy. *Economy of Ukraine*, № 5. (in Russian)
5. Lysenko Yu.G. (2009) *Methodology of modeling viable systems in economics: monograph*. Donetsk: Southeast. (in Ukrainian)
6. J.-Andrews and R. McLaughlin (ed.) (1979) *Mathematical modeling*. Moscow: Mir. (in Ukrainian)
7. Troyanovsky V.M. (2002) *Mathematical modeling in management: a textbook*. Moscow: RDL. (in Russian)
8. Zakharchenko V.I. (ed.) (2020) *Management consulting in a transformational economy*. Odessa: Phoenix. (in Ukrainian)
9. Shchetilova T.V. (2017) Relationship between the effectiveness of industrial production restructuring, the distribution of macroeconomic risks and structural changes. *Economics of Industry*, № 1(77), pp. 5–21.
10. Yukhimenko B.N. (2012) *Optimization methods: a textbook*. Odessa: Interservice. (in Russian)
11. Yakubovsky N.N. (2013) Structural vector of active industrial development. *Economy of Ukraine*, № 12, pp. 22–39. (in Russian)

Summary. Regulatory decisions in the production process are made based on the results of control parameters that show deviations in the production process of industrial products. Currently, the method of control of deviations from the plan, in contrast to the method of control of perturbations, is the main one, as the stochastic nature of industrial production does not allow to fully detect and evaluate all outrageous deviations from the normal production process. The positive result of the deviation compensation depends on the timeliness and quality of information controlling the production of the system, the optimization of its processing and the efficiency of the manager's regulatory decisions. The quality of the production process and the level of its deviations from the plan is proposed to determine the difference between the current control and planned degree of achievement of management objectives. An algorithm for assessing the quality control of the cable production process in the interests of making and implementing regulatory decisions by stages: calendar planning, when managers organize and conduct experts to assess the parameters needed to solve the problem of production process control; there is a statistical processing of examination data on the basis of calculation of average values and standard deviations of the estimated characteristics; checking the consistency of expert meeting points for each examination; recalculation of statistical characteristics in case of inconsistency of experts' views; generalized penalty zones are determined on the basis of certain local penalty zones; then there is a calculation of the planned values of the degree of achievement of management objectives in accordance with single- or multi-criteria management; clarification of standard deviations of achievement of management purposes; according to the permissible deviation of the initial parameters of production accepted at the enterprise, the permissible deviations of the degree of achieved management goals are calculated; fixing the production process on a computer schedule; conducting periodic inspections at the dispatching stage.

Keywords: production, plan, control, forecasting, criterion, efficiency, fluctuation, deviations, optimality, expert.