

## ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ОЦІНКИ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ПОТОКАМИ СИРОВИНИ НА КОКСОХІМІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

УДК 657.422

Котлярова В. Г.

Розкрито технологічні особливості коксохімічного підприємства, такі, як безперервний характер технологічного процесу, вибухо- і пожежонебезпечність виробництва, незадовільний фізичний стан основних агрегатів, напрям руху матеріального потоку, що висувають високі вимоги до управління потоками сировини. Досліджено негативні наслідки, до яких призводить некерованість забезпечення сировиною (вугільними концентратами) коксохімічних підприємств: зменшення обсягів товарної продукції, зупинка технологічного процесу у деяких переділах, повна втрата продукції, збільшення обсягів ремонтних робіт. Запропоновано показники оцінки управління потоками сировини, які враховують особливості технологічного процесу коксування та дадуть можливість персоналу підприємств вчасно ідентифікувати проблеми і ліквідувати їх.

*Ключові слова:* випереджаючі показники, показники, що запізнюються, технологічний процес, вхідні потоки.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ СЫРЬЯ НА КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

УДК 657.422

Котлярова В. Г.

Рассмотрены технологические особенности коксохимического предприятия, такие, как непрерывный характер технологического процесса, взрыво- и пожароопасность производства, неудовлетворительное состояние основных агрегатов, направление движения материального потока, которые выдвигают высокие требования к управлению потоками сырья. Исследованы негативные последствия, к которым приводит неуправляемость обеспечения сырьем (угольными концентратами) коксохимических предприятий: уменьшение объемов товарной продукции, остановка технологического процесса в некоторых переделах, полная потеря продукции, увеличение объемов ремонтных работ. Предложены показатели оценки управления потоками сырья, которые учитывают особенности технологического процесса коксувания и дадут возможность персоналу предприятий вовремя идентифицировать проблемы и ликвидировать их.

*Ключевые слова:* опережающие показатели, запаздывающие показатели, технологический процесс, входные потоки.

## DETERMINING THE INDEXES OF ESTIMATION OF THE PROCESS OF MANAGING RAW MATERIAL STREAMS AT A COKE-CHEMICAL ENTERPRISE

UDC 657.422

V. Kotliarova

Technological features of a coke-chemical enterprise, such as continuous character of technological process, explosion and fire hazard, unsatisfactory state of basic aggregates, the direction of material stream motion which advance high demands to the management of raw material streams have been studied. The negative consequences caused by the uncontrollability of providing raw material (coal concentrates) at coke-chemical enterprises, namely the decrease in commodity products volumes, the stopping of technological process at some redistributions, the complete loss of products, the increase of volumes of repair works have been investigated. The indexes estimating raw material management that take into account the features of technological process of coking and give an opportunity to the personnel of enterprises to identify in time the problems and liquidate them have been offered.

*Keywords:* advanced indexes, delayed indexes, technological process, input streams.

Згідно з положеннями міжнародних стандартів ISO серії 9000 кожен процес повинен бути оцінений. Це має велике значення для керування та вдосконалення процесів.

Цими питаннями займалися багато вчених, а саме: Т. Але-синська, А. Гаджинський, М. Окландер, А. Кальченко, Є. Кривавський, О. Посилкіна, Р. Ларіна, Р. Сагайдак-Никитюк, Н. Чухрай та ін. Але питанням оцінки процесу управління потоками сировини на

коксухімічних підприємствах не було приділено необхідної уваги.

Мета статті – розробка показників оцінки процесу управління потоками сировини на коксохімічних підприємствах (КХП).

На підприємстві формуються декілька матеріальних потоків: сировини, основних матеріалів, допоміжних матеріалів та готової продукції. На необхідності використання різних підходів до управління та їх оцінювання наголошують Л. Забуранна і О. Глу-

щенко [1].

Згідно з рекомендаціями щодо вибору показників оцінки управління вхідними потоками [2], цей процес включає такі етапи:

1. Визначення вимог споживачів.
2. Ідентифікація бізнес-процесу.
3. Вибір показників здійснення процесу і результатів процесу.
4. Розробка методики оцінки рівня показників.

Споживачем результату бізнес-процесу "управління потоками сировини" є бізнес-процес "виробництво", основна мета якого – виробництво коксової і хімічної продукції. Відповідно метою цього процесу є рівномірне та повне забезпечення виробництва сировини – вугільними концентратами.

У табл. 1 наведені ознаки ідентифікації бізнес-процесу "управління вхідними потоками сировини".

Таблиця 1

**Ознаки ідентифікації бізнес-процесу "управління вхідними потоками сировини"**

| Ознаки бізнес-процесу "управління вхідними матеріальними потоками" | Зміст   |
|--|---|
| Мета   | Рівномірне і повне забезпечення виробництва сировиною та основними матеріалами  |
| Наявність власника бізнес-процесу                                  | Начальник відділу матеріально-технічного забезпечення   |
| Наявність постачальника бізнес-процесу                             | Збагачувальна фабрика   |
| Наявність входу бізнес-процесу                                     | Запланований обсяг поставок сировини  |
| Наявність виходу бізнес-процесу                                    | Вугільні концентрати в необхідній номенклатурі, якості та кількості   |
| Наявність споживачів бізнес-процесу                                | Бізнес-процес "виробництво"   |
| Наявність меж бізнес-процесу                                       | Бізнес-процес починається з функції "управління запасами" і закінчується функцією "отримання та перевірка сировини"       |
| Можливість вимірювання результатів процесу                         | З метою поліпшення процесу управління необхідно встановити параметри перебігу бізнес-процесів та показники їх результатів |
| Наявність керівного впливу   | Методи, методики, нормативи, норми, регламенти  |

Для структуризації бізнес-процесу, виявлення взаємозв'язків між процесом і підпроцесами будується дерево бізнес-процесу – систематизоване відображення моделі процесу. Дерево бізнес-процесу "управління потоками сировини", який здійснює персонал КХП, повинно виглядати таким чином:

1. Управління запасами сировини.
  - 1.1. Визначення обсягу разової партії поставки.
  - 1.2. Контроль загальних рівнів запасів.
  - 1.3. Здійснення оперативної роботи з постачальниками щодо питань відвантаження сировини на адресу КХП.
  - 1.4. Контроль наявності незнижувального рівня запасів.
2. Отримання та перевірка сировини.
  - 2.1. Доставка сировини зі станції призначення.
  - 2.2. Перевірка відповідності супровідних документів доставленому вантажу.
  - 2.3. Розвантажування сировини.

Вибір показників здійснення процесу і результатів процесу. Для визначення показників оцінки пропонується використовувати один із підходів до побудови збалансованої системи показників. Згідно з ним для всебічної оцінки процесу необхідно розробити як випереджаючі показники, так і показники, що запізняються.

Випереджаючі показники повинні визначати характеристики перебігу самого процесу і відповідати виходам підпроцесів. Для оцінки процесу управління потоками сировини пропонується випереджаючий показник – ступінь керованості процесу за забезпечення виробництва сировиною. З метою визначення його рівня необхідно використовувати контрольні карти Шухарта. Об'єктом дослідження є рівень залишків вугільних концентратів на кінець кожної зміни у вуглепідготовчому цеху. Спостереженню підлягають усі виміри цього показника. Тому потрібно використовувати карти індивідуальних значень (X-карту) та ковзних розмахів (R-карту), характеристики яких визначаються згідно з джерелом [3].

Вибір показників, що запізняються, на КХП характеризується особливостями технологічного процесу, а саме: постійною та рівномірною потребою у коксовому газі. Він використовується в різних технологічних процесах і його дефіцит може призвести до критичних для підприємства наслідків (табл. 2).

Таблиця 2

**Технологічні наслідки дефіциту коксового газу**

| Стадія процесу   | Напрямок використання коксового газу | Наслідки   |
|--|--------------------------------------|--|
| Розвантаження вагонів з вугіллям                       | Розморозування вугілля               | Зупинка виробництва шихти для коксування   |
| Коксування вугільної шихти                             | Обігрів коксових печей               | Охолодження та руйнування вогнетривкої кладки коксових печей                     |
| Вловлювання та переробка хімічних продуктів коксування | Виробництво теплової енергії         | Різноманітні наслідки в різних відділеннях та цехах хімічного блоку підприємства |

Окремо необхідно розглядати питання забезпечення підприємства тепловою енергією потрібних параметрів, а саме тиску та температури, яка використовується на коксохімічних підприємствах у більшості процесів вловлювання та переробки хімічних продуктів коксування (табл. 3). Крім вказаних (основних) напрямів використання теплової енергії, на КХП вкрай важливим є обігрів сховищ хімічних продуктів, за відсутності якого унеможливується відвантаження цих продуктів, та періодичне пропарювання (в окремих випадках кожної виробничої зміни) трубопроводів та апаратури, без чого різко знижується продуктивність обладнання і пропускна здатність газо- та продуктопроводів.

Таблиця 3

**Технологічні наслідки дефіциту теплової енергії**

| Підрозділ                                     | Напрямок використання теплової енергії                         | Наслідки дефіциту теплової енергії   |
|---|--|--|
| Відділення очищення коксового газу від аміаку | Дистиляція аміаку з аміачної води                              | Утворення стічних вод з високим вмістом аміаку, прискорена корозія трубопроводів |
| Відділення вловлювання бензолу сирового       | Дистиляція бензолу сирового з насиченого поглинального мастила | Зупинка виробництва бензолу сирового   |
|   | Регенерація поглинального мастила                              |  |
| Цех очищення коксового газу від сірководню    | Підігрів поглинального розчину та сховищ проміжних продуктів   | Зупинка процесів очищення газу від сірководню                                    |
| Цех переробки смоли                           | Обігрів магістральних трубопроводів                            | Зупинка технологічного   |

|                                 |  |   |
|---------------------------------|--|---|
| кам'яновугільної                | Підтримка необхідного температурного режиму у випарювальному апаратурі ступеня, ректифікаційній і пековій колоні | процесу переробки смоли кам'яновугільної    |
| Цех ректифікації бензолу сирого | Підігрів бензолу сирого перед ректифікацією  | Зупинка процесу ректифікації бензолу сирого |
|                                 | Подавання пари перед колонами попередньої та кінцевої ректифікації   |   |
|                                 | Подавання пари в підігрівачі колон для виділення чистих продуктів із фракцій                                     |   |

Таким чином, дефіцит коксового газу та, як наслідок, теплоенергії призводить не тільки до втрати товарної продукції, але й унеможлиблює основні технологічні процеси. Унаслідок цього виробництво пари в необхідному обсязі і, відповідно, коксового газу є обов'язковою умовою функціонування підприємства. Тому як показник результату процесу забезпечення виробництва сировиною (показника, що запізнюється), пропонується оцінювати коефіцієнт ритмічності середньогодинного газового потоку ( $K_{гп}$ ) упродовж доби протягом місяця за формулою:

$$K_{гп} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi_{(i)}}{P_n} \quad (1)$$

де  $\Phi_{(i)}$  – фактичний газовий потік, але не більше е планового потоку, тис. м<sup>3</sup>/год;

$P_n$  – плановий потік, тис. м<sup>3</sup>/год.

В умовах некерованості забезпечення виробництва сировиною

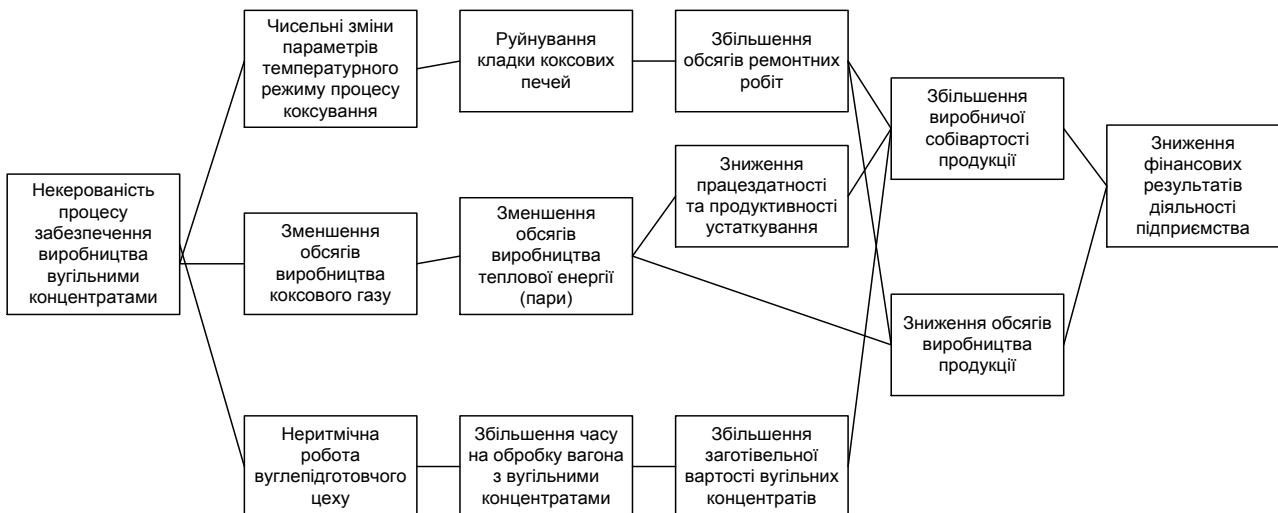


Рис. Схема економічних наслідків некерованості процесу забезпечення сировиною КХП

Зменшення обсягів виробництва коксового газу призводить до зменшення обсягів виробництва пари, яка необхідна практично у всіх технологічних процесах. Це може, у свою чергу, призвести, по-перше, до зменшення обсягів товарної продукції, наприклад, у таких переділах, як: вловлювання бензолу, сульфатне відділення, відділення ректифікації сирого бензолу (регенеративної поглинального мастила); до зупинки технологічного процесу – у цеху смолопереробки (підтримка необхідної температури у сховищах сировини та механічних освітлювачах), у машинному відділенні; до повної втрати продукції – цех смолопереробки (підтримка необхідної температури у сховищах сировини та механічних освітлювачах), відділення ректифікації сирого бензолу (обігрів ліній сходу полімерів); по-друге, до порушення в перебігу технологічних

виною параметри технологічного процесу необхідно змінювати, що негативно позначається на постійності якості коксу та стані вогнетривкої кладки печей [4]. Виходячи з умов отримання коксу постійної якості і необхідності збереження кладки коксових печей, для кожної коксової батареї встановлено період коксування, якому відповідає визначена температура коксування. Через недопостачання вугілля зазвичай подовжується період коксування. Дослідним шляхом встановлено, що подовження періоду коксування на одну годину супроводжується зниженням температури на 25 – 30 °С. Навіть невеликі, але часті перелади температури негативно позначаються на стані кладки коксових печей. Це, відповідно, призводить до збільшення обсягів ремонтних робіт. Оцінки механіків показують, що близько 40 % усіх ремонтів кладки відбувається в результаті нестабільності температури процесу.

Як другим показником результату процесу забезпечення виробництва сировиною (показника, що запізнюється) пропонується розраховувати коефіцієнт стабільності температурного режиму процесу коксування ( $K_{СТ}$ ) за місяць за формулою:

$$K_{СТ} = 1 - \frac{K_{зм}}{K_{см}} \quad (2)$$

де  $K_{зм}$  – кількість корегувань параметрів процесу коксування за період;

$K_{см}$  – кількість робочих змін у періоді.

Показники можуть набувати значень від 0 до 1. Згідно з діючими правилами технічної експлуатації КХП, полярність оцінки така: чим вищий рівень показників, тим більш керованим є технологічний процес коксування.

Ще одним негативним наслідком некерованого процесу забезпечення виробництва сировини є неритмічна робота вуглепідготовчого цеху.

Технологічні наслідки некерованості процесу забезпечення виробництва сировиною обумовлюють погіршення економічних показників підприємства (рисунок).

користування вагонами також коливається. Згідно з Правилами використання вагонів і контейнерів [5], плата за користування вагонами стягується за час з моменту повідомлення підприємства про прибуття на його адресу вантажу і до моменту передачі зачищених вагонів або вагонів з вантажем (подвійні операції) залізній дорозі. Це призводить до підвищення заготівельної вартості сировини та, відповідно, до збільшення виробничої собівартості продукції та зменшення прибутку підприємства.

Таким чином, запропоновані показники оцінки процесу управління вхідними потоками сировини дозволять КХП відстежувати проблемні ситуації з постачанням вугільних концентратів та своєчасно реагувати на них.

-----

**Література:** 1. Забуранна Л. В. Матеріальні потоки підприємств: сутність і особливості / Л. В. Забуранна, О. М. Глушенко // Актуальні проблеми економіки – 2011. – № 12 (126). – С. 181–188. 2. Котлярова В. Г. Оцінка процесу управління вхідними матеріальними потоками на коксохімічних підприємствах / В. Г. Котлярова // Економіка розвитку. – 2011. – № 4. – С. 121–125. 3. Уилер Д. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта / Д. Уилер, Д. Чамберс; пер. с англ. В. Кузьмин, Ю. Адлер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 409 с. 4. Обертнев В. Н. Улучшение условий эксплуатации коксовых батарей с большим сроком службы / В. Н. Обертнев // Коксохимия. – 1991. – № 1. – С. 14–15. 5. Правила користування вагонами і контейнерами, затверджені Наказом Міністерства транспорту України № 113 від 25.02.1999 р.: за станом на 20 грудня 2011 р. // Офіційний вісник України. – 1999. – № 11. – Ст. 457.

**References:** 1. Zabuanna L. V. Materialni potoky pidpriemstv: sutnist i osoblyvosti / L. V. Zabuanna, O. M. Hlushchenko // Aktualni problemy ekonomiky. – 2011. – No. 12 (126). – С. 181–188. 2. Kotlyarova V. Otsenka protsessu upravleniya vkhodnyimi materialnymi potokami na koksohimicheskikh predpriyatiyakh / V. Kotlyarova // Ekonomika rozvytku. – 2011. – No. 4. – Pp. 121–125. 3. Uiler D. Statisticheskoe upravlenie protsessami. Optimizatsiya biznesa s ispolzovaniem kontrolnykh kart Shukharta [Statistical Process Control. Business Optimization with the Help of Shukhart Charts] / D. Uiler, D. Chambers; per. s angl. V. Kuzmin, Yu. Adler. – M.: Alpina Biznes Buks, 2009. – 409 p. 4. Obertnev V. N. Uluchshenie usloviy ekspluatatsii koksovykh batarey s bolshim srokom ekspluatatsii / V. N. Obertnev // Koksikhimiya. – 1991. – No. 1. – Pp. 14–15. 5. Pravyla korystuvannya vahonamy i konteyneramy, zatverdzeni nakazon Ministerstva transportu Ukrainy No. 113 vid 25.02.1999 r.: za stanom na 20 hrudnia 2011 r. // Ofitsiyniy visnyk Ukrainy. – 1999. – No. 11. – St. 457.

#### **Інформація про автора**

**Котлярова Вікторія Григорівна** – викладач кафедри управління та економіки підприємства Національного фармацевтичного університету (61002, Україна, м. Харків, вул. Пушкінська, 53, e-mail: v.gkotlarova@i.ua).

#### **И н ф о р м а ц и я о б а в т о р е**

**Котлярова Виктория Григорьевна** – преподаватель кафедры управления и экономики предприятия Национального фармацевтического университета (61002, Украина, г. Харьков, ул. Пушkinsкая, 53, e-mail: v.gkotlarova@i.ua).

#### **Information about the author**

**V. Kotliarova** – lecturer of the Department of Management and Economy of an Enterprise of National University of Pharmacy (53 Pushkinska St., 61002, K harkiv, U k r a i n e, e-mail: v.gkotlarova@i.ua).

#### **Рецензент**

докт. техн. наук,  
професор Логвинков С. М.

Стаття надійшла до ред.  
02.09.2013 р.

