

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ КОКСОХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ

КОТЛЯРОВА В. Г.

здобувач

Харків

Учені різних економічних шкіл по-різному відносяться до питання формування та управління запасами на підприємстві. Японські менеджери компанії Toyota Motors в 50-ті роки ХХ століття розробили концепцію менеджменту «Бережливе виробництво», яка заснована на усуненні восьми видів втрат [1]. Одним із видів втрат є втрати внаслідок зайвих запасів. Згідно з цією концепцією доставка матеріальних ресурсів на підприємство повинна здійснюватися відповідно до технології JIT, тобто підприємство повинне відмовитись від створення запасів.

Українські та російські вчені придержуються тієї думки, що запаси необхідні [2, 3, 4]. Основну ж дискусію викликають питання управління запасами: є торгівлі, у промисловості і по різних галузях, а саме: машинобудівній, газотранспортній, поліграфічній, металургійній, автомобілебудівній, фармацевтичній, аграрному секторі.

Основні висновки із наведених публікацій можна зробити такі:

- ✦ на даному етапі розвитку економіки України створення запасів є необхідною умовою ритмічного функціонування підприємства і своєчасного задоволення попиту;
- ✦ управління запасами в різних галузях мають свої особливості;
- ✦ на вибір моделі управління запасами впливають взаємини між постачальниками і підприємством, рівень конкуренції в галузі, кількість і виробничі потужності постачальників;
- ✦ основна мета управління запасами – зведення запасів до мінімуму і, відповідно, зменшення величини грошових коштів, вкладених у запаси.

Мета статті – проаналізувати вплив галузевих і виробничих особливостей коксохімічного підприємства на підходи до управління виробничими запасами та розробити рекомендації по встановленню їх рівнів.

На складі сировини проходить перший технологічний етап – усереднювання вугільних концентратів. На кожне коксохімічне підприємство практично щодня приходить вугільний концентрат від 5 – 10 постачальників. Якість концентрату різна, що призводить до нестабільної якості коксу. Тому увесь вугільний концентрат, що знаходиться на складі, необхідно постійно усереднювати: у відкритих складах це здійснюється за рахунок особливого укладання штабелів, у закритих – конструкцією бункерів і технологією їх завантаження і вивантаження. Як показує досвід підготовки вугільних

концентратів до виробництва, чим більший запас сировини (у об'ємах складу) піддається усереднюванню, тим більше рівномірною вийде якість коксу. Встановлено, що з підвищенням міри змішування вугілля помітно покращуються фізико-хімічні властивості коксу – його міцність зростає, а дробимість знижується [5]. Тому умова високої (заданої) міри усереднювання є головною при визначенні рівня запасів сировини.

Однією з умов безперервності технологічного процесу є наявність достатньої кількості коксового газу для вироблення теплової енергії. Тому необхідно, щоб на підприємстві мінімального рівня запасів вугільних концентратів було достатньо для виробництва необхідної кількості коксового газу.

Витрати основних матеріалів безпосередньо залежить від вмісту летких речовин у вугільному концентраті. Визначити їх вміст можна тільки при прибутті вугілля на підприємство. Тому для оперативного регулювання витрат основних матеріалів на підприємствах необхідно окрім підготовчого, поточного і страхового запасу створювати і резервний запас на випадок значних коливань вмісту летких речовин.

Основні чинники, що впливають на рівень запасів допоміжних матеріалів і запасних частин, – пожежо-, вибухонебезпечний характер виробництва, висока міра зносу об'єктів основних засобів, безперервний характер технологічного процесу. З метою підвищення безпеки протікання технологічного процесу на підприємствах сьогодні створюються резервні запаси допоміжних матеріалів і запасних частин на центральних складах, незнижувані запаси запчастин в цехових коморах. Технологічні особливості формування виробничих запасів призводять до непридатності критерію мінімізації їх рівнів і, відповідно, мінімізація витрат на створення і зберігання запасів не може розглядатися як мета управління ними. На коксохімічному підприємстві мета управління запасами – визначення і підтримка рівня виробничих запасів, що гарантуватиме надійне і безпечне функціонування виробництва.

Сьогодні на підприємствах коксохімічної галузі для визначення рівня виробничих запасів використовуються методичні рекомендації з нормування обігових коштів на створення запасів. Але, як показали дослідження, механічне їх використання недоцільно [6]. Використовуючи деякі їх положення з метою визначення рівня виробничих запасів, пропонуються такі методичні підходи.

До сировини відносяться товарно-матеріальні цінності, які входять до складу продукту, що виробляється на цьому підприємстві, і утворюють його основу. Під основними матеріалами розуміються товарно-матеріальні цінності, які є необхідним компонентом для

виробництва продукції (послуг) або використовуються в процесі виробництва продукції (послуг) для забезпечення нормального технологічного процесу.

До сировини і основних матеріалів на коксохімічних підприємствах відносяться: вугільний концентрат, олія кам'яновугільна поглинальна, сірчана кислота, сода кальцинована, миш'як, залізний і мідний купорос, ортофосфорна кислота на біохімічне очищення стічних вод.

Рівень виробничих запасів сировини і основних матеріалів розраховується за формулою:

$$ПЗ = P_i \times D, \quad (1)$$

де P_i – одноденна витрата по i -тому виду сировини і основних матеріалів, т;

D – кількість днів запасу.

Одноденна витрата сировини і основних матеріалів розраховується прямим рахунком за формулою:

$$P_i = P_{ед_i} \times B, \quad (2)$$

де $P_{ед_i}$ – умовна витрата i -го виду сировини на одиницю продукції, т/т;

B – запланований денний обсяг виробництва продукції, натуральних одиниць [7].

Питома витрата вугільного концентрату на виробництво 1 т доменного коксу приймається виходячи з очікуваної на момент розрахунку сировинної бази і марочного складу шихти.

Питома витрата інших видів основних матеріалів визначається виходячи з Інструкції з визначенню норм витрати окремих видів сировини і матеріалів, або відповідно до «Нормативної бази витрати матеріальних ресурсів у чорній металургії України» [8], встановлюваною щорічно Міністерством промислової політики України.

Плановий денний обсяг виробництва встановлюється виходячи з виробничої програми підприємства і тривалості планованого періоду.

Розрахунок норми запасів в днях по окремих видах сировини і основних матеріалів має свої особливості.

Вугільні концентрати.

При розрахунку запасу вугільних концентратів у днях необхідно враховувати обмеження, загальні для усіх видів складів: максимальний і мінімальний рівні.

Максимально можливий рівень запасу сировини обумовлений двома чинниками. По-перше, місткістю складу, яка визначається при проектуванні і є величиною постійною [5, 10]. По-друге, обмеженням за тривалістю зберігання вугільних концентратів, яке характеризується властивостями вугілля, і змінюється. На тривалість зберігання в закритих складах впливають сипкі властивості і вологість (чим довше і з вищою вологою зберігається вугілля, тим вище вірогідність зависання його у бункері); у відкритих складах – властивість вугільного пилу в умовах тривалого зберігання при взаємодії з повітрям утворювати вибухонебезпечні суміші.

Мінімальний незнижуваний рівень запасу сировини повинен забезпечувати протягом доби підприємство в коксовому газі, необхідному для обігріву коксових батарей та виробництва теплової енергії. Рівень запасу розраховується за формулою (1).

Одноденні витрати сировини пропонується розраховувати за таким алгоритмом.

Перший етап. Визначення умовно-постійних витрат теплової енергії по лічильниках. Розрахунки необхідно вести окремо по холодній та теплій порі року, тому що в холодну пору умовно-постійні витрати збільшуються у 2-3 рази.

Другий етап. Розрахунок змінної частини витрат теплової енергії за формулою:

$$B_3 = B_{me} - B_n, \quad (3)$$

де B_{me} – загальні витрати теплової енергії за період, що аналізується, згідно з показниками лічильників, Гкал;

B_n – умовно-постійні витрати теплової енергії за той же період по порам року, Гкал.

Третій етап. Визначення умовної витрати коксового газу на виробництво 1 Гкал теплової енергії за формулою:

$$B_{y,кз} = \frac{O_{кз}}{B_{me}}, \quad (4)$$

де $O_{кз}$ – обсяг коксового газу, який був використаний для виробництва теплової енергії, тис. м³.

Четвертий етап. Визначення кількості коксового газу, що потрібна для виробництва умовно-постійної частини витрати теплової енергії за формулою:

$$O_{кз}n = B_n \times B_y, \text{ кг.} \quad (5)$$

П'ятий етап. Визначення умовної витрати коксового газу на виробництво умовно-змінної частини витрат теплової енергії на 1 т вугільного концентрату, що переробляється за формулою:

$$B_{y,кз_3} = \frac{O_{кз} - O_{кзп}}{Q_{вк}}, \quad (6)$$

де $Q_{вк}$ – обсяг переробки вугільних концентратів за період, що аналізується, т.

Шостий етап. Визначення мінімально можливого обсягу переробки вугільних концентратів за період, що аналізується. Обсяг переробки вугільних концентратів повинен забезпечувати виробництво коксового газу на рівні, достатньому для умовно-постійної витрати теплової енергії, а також потребу в газі для умовно-змінної витрати теплової енергії і потреби інших споживачів. Позначивши шуканий обсяг переробки вугільних концентратів через X , знаходимо: виробництво коксового газу – $V_{кз} \times X$; потреба в коксовому газі (крім виробництва умовно-постійної частини теплової енергії) – $B_{y,кз_3} \times X$.

Таким чином, $V_{кз} \times X = O_{кз}n + B_{y,кз_3} \times X$,

$$X = \frac{O_{кз}n}{V_{кз} - B_{y,кз_3}}. \quad (7)$$

Сьомий етап. Визначення одноденних витрат сировини за формулою:

$$P_i = \frac{X}{D}, \quad (8)$$

де D – кількість днів в періоді, що аналізується.

Кількість днів запасу розраховується за формулою:

$$I = \frac{P}{V_r}, \quad (9)$$

де I – інтервал між поставками, дн.;

P – потреба в вугільних концентратах на розрахунковий період, тис. т;

V_r – обсяг разової поставки, т.

Обсяг разової поставки розраховується за методикою, наведеної в роботі [11].

Кількість днів запасу сировини розраховується за формулою:

$$D = D_{нз} + D_2 + D_3, \quad (10)$$

де $D_{нз}$ – незнижуваний залишок у бункерах дозувального відділення вуглепідготовчого цеху, днів;

D_2 – поточний запас, днів;

D_3 – страховий запас на випадок некомплектного або неритмічного постачання, днів.

Рівень незнижуваного залишку у бункерах дозувального відділення при подачі в них вугілля із складу повинен забезпечити поточний запас вугілля для роботи вуглепідготовчого цеху впродовж 4 годин, або 0,17 дня [12].

$$V_{обц} = 0,55Q + V_o. \quad (11)$$

де Q – добові витрати вугілля різних марок, т;

V_o – запас ємності, що передбачається для роботи дозувального відділення у випадку непередбаченої перерви в подачі вугілля в бункера впродовж 4 годин, т:

$$V_o = \frac{Q}{24} \times 4 = 0,17Q.$$

Усього загальний запас при цьому складі: $V_{обц} = 0,55Q + 17Q = 0,72Q$. Оскільки $Q = 24Q_{час}$ (де $Q_{час}$ – годинна потреба у вугіллі), то $V_{обц} = 0,72 \times 24Q_{час} = 17,3Q_{час}$. Доопрацьовано [12].

Отже, у бункерах дозувального відділення повинен постійно знаходитись комплектний запас вугілля по марках достатній для 17,3 години роботи вуглепідготовчого цеху.

Норма поточного запасу в днях приймається рівною інтервалу між постачаннями. Постачання в один день від різних постачальників вважається за одну поставку. Інтервал між постачаннями визначається за формулою (9).

Рівень страхового запасу сировини розраховується залежно від важливості компонента в шихті.

По марках, що спекаються (K і $Ж$) обов'язковою вимогою при розробці шихти є їх участь в ній на рівні 60% [8]. Надійність забезпечення підприємства цими марками вугілля має бути 100%. По усіх інших марках вугілля розмір страхового запасу визначається за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (I - \bar{I})^2 \times m}{\sum_{m=1}^{m=x} m}}, \quad (12)$$

де I – період постачання (інтервал між двома послідовними поставками), днів;

\bar{I} – середньоарифметичний інтервал постачання за розрахунковий період, днів;

m – кількість постачань з періодом x днів.

Основні матеріали.

Кількість днів запасу основних матеріалів розраховується за формулою:

$$D = D_{pz} + D_2 + D_3, \quad (13)$$

де D_{pz} – резервний запас на випадок зміни виходу основних продуктів з шихти, дн;

D_2 – поточний запас, дн;

D_3 – страховий запас на випадок збоїв в постачаннях, дн.

Рівень резервного запасу основних матеріалів в днях розраховується виходячи з:

- ✦ планового виходу легких речовин шихти (на основі прогнозних якісних характеристик вугілля);
- ✦ обсягів виробництва хімічних продуктів коксування [9];
- ✦ витратних коефіцієнтів основних матеріалів на виробництво хімічних продуктів коксування [8].

Діюча в Україні Класифікація вугілля [13] передбачає, що вихід легких з однакових марок вугілля по різних басейнах може коливатися в межах 4,5 – 5%.

Рівень поточного запасу в днях основних матеріалів приймається рівною інтервалу між постачаннями.

Рівень страхового запасу в днях основних матеріалів розраховується за формулою (12).

Допоміжні матеріали.

До допоміжних матеріалів відносяться товарно-матеріальні цінності, які не входять до складу продукції, але використовуються для підтримки основних засобів в працездатному стані.

Допоміжні матеріали залежно від мети і регулярності використання необхідно розділити на три групи:

- ✦ матеріали для технічного обслуговування (роботи, які виконуються, як правило, з місячною і меншою періодичністю);
- ✦ матеріали для поточного ремонту (роботи, які виконуються з періодичністю менше року);
- ✦ матеріали для капітального ремонту (роботи, які виконуються з періодичністю більше року).

По першій і другій групі рівень виробничих запасів допоміжних матеріалів розраховується за формулою (1).

Усі розрахунки ведуться окремо по кожному найменуванню матеріалу. Одноденна витрата допоміжних матеріалів першої групи впродовж року визначається на основі статистичних даних за минулий період. По вогнетривких матеріалах розрахунок таким чином ведеться тільки в період з квітня по жовтень.

Розрахунок одноденної витрати по кожному найменуванню допоміжних матеріалів, що відносяться до другої групи, має особливості.

Одноденна витрата вогнетривких матеріалів на ремонті кладки коксових печей визначається шляхом ділення потреби за певний період в них на кількість днів в періоді. Практично усі види ремонтних робіт вогнетривкої кладки проводяться в холодну пору року: з лис-

топада по березень. З листопада по березень витрати на період пропонується розраховувати за формулою:

$$M = 0,01 \times (1,5 + 0,1 \times \frac{5}{12} T) \times M_k, \quad (14)$$

де M – витрата вогнетривів (сумарно шамоту і динасу), т;
 T – термін служби батареї, років;
 M_k – загальна маса вогнетривкої кладки батареї, т [14, 15].

Одноденна витрата вогнетривів визначається за формулою:

$$P_o = \frac{M}{D_p}, \quad (15)$$

де M – витрата вогнетривких матеріалів на ремонт вогнетривкої кладки за увесь період ремонту, т;
 D_p – тривалість періоду ремонту кладки (листопад-березень), дн.

Одноденна витрата інших матеріалів для ремонту вогнетривкої кладки розраховується аналогічно.

Одноденна витрата легованої і нелегованої сталі, кольорових сплавів і виробів з них визначається за формулою:

$$P_c = \frac{P_{факт}}{D_n} \times K_1 \times K_2, \quad (16)$$

де $P_{факт}$ – фактична витрата матеріалів в аналогічному періоді минулого року, т;

D_n – кількість днів в аналогічному періоді минулого року;

K_1 – підвищувальний коефіцієнт, що враховує агресивність робочого середовища і корозійну стійкість устаткування;

K_2 – підвищувальний коефіцієнт, що враховує термін експлуатації устаткування.

Підвищувальний коефіцієнт, що враховує агресивність робочого середовища і корозійну стійкість устаткування, розраховується за формулою:

$$K_1 = 1 + \frac{t}{100}, \quad (17)$$

де t – експертна оцінка, що враховує агресивність і корозійну стійкість устаткування. Згідно з даними [16], у різних цехах і ділянках значення t буде наступним (табл. 1).

Підвищувальний коефіцієнт, що враховує термін експлуатації устаткування, розраховується на основі кошторисних норм і розцінок на ремонт технологічного устаткування, що знаходиться в експлуатації до 10 років. При плануванні ремонтів устаткування, що знаходиться в експлуатації більше 10 років, до норм витрати застосовуються підвищувальні коефіцієнти: 11 – 15 років – 1,1; 16 – 20 років – 1,15; 21 – 40 років – 1,2; понад 40 років – 1,3 [17].

Одноденна витрата транспортерної стрічки визначається виходячи з умови її рівномірною (за часом) заміни і терміну служби:

- ✦ для вугледіготовчого цеху – виходячи з терміну служби стрічки – 48 місяців;
- ✦ для коксового цеху – виходячи з терміну служби стрічки – 24 місяці [18].

Таблиця 1

Експертна оцінка, що враховує агресивність і корозійну стійкість устаткування

Цех, ділянка	Устаткування з нелегованої сталі	Устаткування з легованої сталі і сплавів кольорових металів
Відкриті площадки *)		
Вугледіготовчий цех	2	1
Коксовий цех:	3	2
у тому числі		
у районі башт гасіння	5	3
Хімічні цехи	4	2
Приміщення	1	0,5

*) для устаткування, що знаходиться під навісами показник корозії знижується на 1%.

По інших найменуваннях допоміжних матеріалів, що відносяться до другої групи, одноденна витрата визначається на основі статистичних даних за аналогічний період минулого року.

По третій групі витрата допоміжних матеріалів розраховується на основі графіків ремонтів, відомостей дефектів і кошторисів на виконання окремих капітальних ремонтів, включених у графік. Кошториси розраховуються на основі кошторисних норм і розцінок на ремонт технологічного устаткування [8]. Одноденна витрата допоміжних матеріалів розраховується за формулою:

$$P_{ki} = \frac{P_{icm}}{D_k}, \quad (18)$$

де P_{icm} – витрата i -того виду допоміжних матеріалів на капітальний ремонт за увесь період ремонту, нат. одиниць;

D_k – тривалість капітального ремонту, дн.

Кількість запасу допоміжних матеріалів першої і другої груп в днях визначається за формулою:

$$D = D_2 + D_3. \quad (19)$$

Таким чином, на управління запасами та формування рівнів виробничих запасів на коксохімічних підприємствах впливають галузеві особливості. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Вумек Джеймс П., Джонс Деніел Т. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
2. Линдерс М. Р., Фирон Х. Е. Управление запасами. Логистика / Пер. с англ. – СПб.: ООО «Издательство Полигон», 1999. – 768 с.
3. Чейз Р. Б., Н. Дж. Эквилайн, Р. Ф. Якобс. Производственный и операционный менеджмент, 8-е изд. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 704 с.
4. Николайчук В. Е. Логистический менеджмент: Учебник. – М.: ИТК «Дашков и Ко», 2009. – 980 с.

5. Шатоха И. З., Иваницкий В. Г, Шатоха В. И. Технология подготовки угля на стадии усреднения для производства доменного кокса. – Дніпропетровськ: Пороги, 1997.– 244 с.

6. Котлярова В. Г. Анализ методик нормирования оборотных средств на создание производственных запасов // Економіка промисловості.– 2009.– № 5 (48).– С. 98 – 102.

7. Методические рекомендации по нормированию оборотных средств на коксохимических предприятиях. Утверждены Зам.генерального директора УНПА Укркок 25.12.2004.– Харьков. – 2004.– 27 с.

8. Нормативна база витрат матеріальних ресурсів в чорній металургії України на 2010 рік. Затверджено заступником Міністра промислової політики України 18.12.2009.– Х., 2009.– 37 с.

9. Методические рекомендации по планированию объемов производства основных видов продукции на коксохимических предприятиях Украины. Утверждены заседанием Совета директоров Хозяйственного многопрофильного объединения «Укркок» 24.05.2002. – Харьков.– 2002.– 102 с.

10. Акулов П. В., Пушкарев С. В. Расчет вместимости угольного склада // Кокс и химия.– 1989.– № 4.– С. 7 – 10.

11. Котлярова В. Г. Разработка модели определения оптимальной партии поставок в условиях непрерывного

производства (на примере коксохимической подотрасли) // Економіка розвитку. Вид. ХНЕУ.– 2010.– № 1(53).– С. 96 – 100.

12. Мирошниченко А. М., Панченко С. И., Штромберг Б. И. и др. Справочник коксохимика. Т. 1. – М.: Металлургия, 1964.– 202 с.

13. ДСТУ 3472-96 Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація. Введ.: 01.01.98.– К.: Держспоживстандарт України, 1997.– 12 с.

14. Лгалов К. И., Кафтан С. И., Вольфовский Г. М. Ремонт кладки и армирующего оборудования коксовых печей.– М.: Металлургия, 1966.– 328 с.

15. Лифшиц М. А. Огнеупоры в черной металлургии.– М.: Металлургиздат, 1960.– 217 с.

16. Власов Г. А, Гайдаенко А. С., Парфенюк А. С., Топоров А. А. Продление ресурса и повышение техногенной безопасности основных конструкций на коксохимических предприятиях // Кокс и химия.– 2001.– № 5.– С. 36 – 38.

17. Сметные нормы и расценки на ремонт технологического оборудования предприятий, подчиненных Государственному комитету промышленной политики Украины, утвержденные приказом Государственного комитета промышленной политики Украины от 13.01.2000. № 16.

18. Правила технической эксплуатации коксохимических предприятий. Утверждены приказом Министерства промышленной политики Украины от 05.07. 2002. № 305.