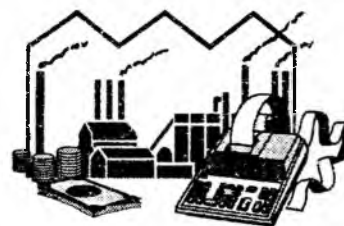


ФІНАНСИ ГАЛУЗІ ТА ПІДПРИЄМСТВА



УДК 336.663

Л.Г. Соляник

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ УПРАВЛІННЯ ТОВАРНО-МАТЕРІАЛЬНИМИ ЗАПАСАМИ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

На основі аналізу зарубіжної і вітчизняної теорії та практики управління запасами визначено напрями удосконалення процесу управління запасами, науково обґрунтовано удосконалену модель управління запасами, яка враховує вірогідний характер параметрів процесів їх постачання і попиту.

The directions of improvement of the inventories management process are determined on the basis of analysis of foreign and domestic theory and practice of inventories management. The improved model of inventories management, which takes into consideration the probable character of parameters of their supply and demand, is scientifically grounded.

Як відомо, за умов функціонування адміністративно-командної системи управління та централізованого планування показники, що характеризують обсяг оборотних засобів у сфері виробництва та сфері обігу, тривалість повного циклу обігу оборотних засобів контролювалися на основі методів нормування власних оборотних засобів [2].

В умовах ринкових перетворень в Україні, на початку цих процесів було ліквідовано систему централізованого матеріально-технічного постачання та планування власних оборотних коштів, що при відсутності сформованої системи ринкових відносин призвело до виникнення деформованої неефективної структури оборотних активів і викликало серйозні порушення в кругообігу оборотних засобів, насамперед, їх основних складових – дебіторської заборгованості та товарно-матеріальних запасів.

Склалася парадоксальна ситуація на підприємствах: при падінні обсягів промислового виробництва відбувалось накопичення матеріальних цінностей. Підприємства намагалися знайти вихід у створенні значних страхових запасів, що призвело до збільшення потреби у фінансових ресурсах. За статистичними даними на 2004 рік [12] запаси товарно-матеріальних цінностей склали 22,2% (у 2003 році – 21,4%) загального обсягу оборотних активів в економіці України та близько половини оборотних активів промисловості; по Дніпропетровській області [11], запаси товарно-матеріальних цінностей склали 17,8% (у 2003 році – 16,8%) загального обсягу оборотних активів. Саме товарно-матеріальні запаси пов'язують між собою процеси виробництва та реалізації продукції, забезпечують підприємству гнучкість маркетингової політики, політики постачання, планування виробничого процесу та графіків виробництва.

Таким чином, запаси товарно-матеріальних цінностей є важливою складовою оборотних активів підприємств, які в значній мірі визначають ефективність використання оборотних активів та функціонування підприємства в цілому. Система управління запасами з притаманними їй особливостями функціонування даної економічної категорії є складовою частиною управління оборотними активами підприємства.

Вивчення і аналіз зарубіжних і вітчизняних літературних джерел та практичних розробок з проблеми управління запасами на підприємстві показує, що на даний час вченими-економістами розроблено велику кількість моделей та систем визначення їх обсягу та контролю за їх рухом, що передбачають використання різних економіко-математичних інструментів, але кінцевою метою переслідують мінімізацію операційних витрат підприємства. Основні положення теорії управління запасами викладено у роботах західних вчених Ю.Брикхема [4], Ван Хорна [5], К. Друри [7], російських і вітчизняних економістів: Бланка Й.А. [3], Грещака М.Г.[6], Пономарьової Ю. В.[8,], Севастьянова Р. [9], Стоянової Е.С. [10].

Зарубіжна теорія та практика управління запасами, так як і дебіторської заборгованістю, зорієнтована на сталий стан та розвиток підприємств і не повною мірою враховує мінливий характер чинників, що визначають параметри управління запасами. Це не дає можливості використовувати існуючі у світовій теорії та практиці методи управління запасами на вітчизняних підприємствах.

Вітчизняна практика господарювання свідчить, що рішення проблеми управління товарно-матеріальними запасами за допомогою існуючих моделей та методик недостатньо ефективно, тому що не охоплює всієї множини можливих виробничих ситуацій та впливу дії численних чинників, які визначають обсяги і умови товаропостачання на підприємстві та мають вірогідний характер. Таким чином, системи управління товарно-матеріальними запасами потребують постійного вдосконалення відповідно до змін, що відбуваються в умовах трансформації та розвитку ринкових перетворень в Україні.

Це спонукає розробляти нові варіанти управління запасами та ставити нові оптимізаційні задачі з вдосконалення системи управління запасами і розробляти нові методи щодо їх реалізації, насамперед, за допомогою засобів імітаційного моделювання.

Тому метою досліджень, результати яких викладені в даній публікації, є визначення напрямів удосконалення системи управління запасами в контексті загальної системи управління оборотними активами промислового підприємства та наукове обґрунтування удосконаленої моделі управління запасами.

Вивчення і аналіз зарубіжних і вітчизняних літературних джерел та практичних розробок з проблеми управління запасами на промисловому підприємстві дозволило узагальнити розуміння сутності та трактування визначення управління запасами. Під системою управління запасами нами розуміється сукупність правил, критеріїв ефективності, методів і засобів визначення оптимальних параметрів управління товарно-матеріальними запасами (розміру замовлення на поставку матеріальних ресурсів, розміру середнього запасу, часу виконання замовлення, гранично мінімального обсягу запасу, при якому слід його поповнювати) і організації контролю за їх дотриманням з метою безперебійного виробництва і реалізації продукції та максимізації прибутку підприємства.

Дослідження трансформації процесів управління товарно-матеріальними запасами на промисловому підприємстві дозволило встановити, що їх розвиток відбувався під впливом лібералізації економічних відносин в країні й пройшов такі стадії розвитку, як спостереження за використанням; нормування запасів товарно-матеріальних цінностей і контроль виконання нормативів; оптимізація параметрів управління запасами.

З метою відновлення нормального кругообігу оборотних засобів, здійснення контролю за їх станом та ліквідації наслідків гіперінфляції державою на початку ринкових перетворень в Україні для підприємств державного сектору було розроблено регулятивні акти, пакет нормативно-інструктивних матеріалів. Так, для розрахунку нормативу власного оборотного капіталу протягом останніх років використовувався "Типовий порядок визначення норм запасів товарно-матеріальних цінностей державних підприємств

і організацій та джерела їх покриття"[1], згідно з яким встановлювався порядок визначення і уточнення норм запасів загальних матеріальних ресурсів, тари, незавершеного виробництва, готової продукції.

Затвердження норм запасів товарно - матеріальних цінностей на державному рівні суперечило вимогам законів ринкової економіки, тому підприємства з розвитком ринкових перетворень в країні перейшли до самостійної розробки та затвердження нормативів оборотних засобів. Державний контроль цього процесу здійснюється економічними методами – через систему оподаткування підприємств.

Проведені нами дослідження існуючих методів і способів управління оборотними активами свідчать, що однією з найбільш актуальних задач управління оборотними активами, насамперед товарно-матеріальними запасами, є мінімізація оборотних активів при заданому обсязі виробництва та реалізації продукції. Вирішення цієї задачі пов'язано з удосконаленням системи планування та нормування оборотних активів на основі розробки науково обґрунтованих норм запасів товарно-матеріальних цінностей та норм витрат матеріальних, енергетичних, трудових ресурсів; скороченням виробничого циклу за рахунок упровадження нової техніки, поліпшення організації виробництва та праці; вибором постачальників за критеріями їх віддаленості та надійності. Як бачимо, ці задачі виходять за рамки функціональних обов'язків робітників фінансових служб підприємства і вирішуються технічними службами, службами організації й оплати праці, службою маркетингу й іншими.

Слід зазначити, що у практиці господарювання на багатьох промислових підприємствах різних форм власності науково обґрунтовані внутрішньовиробничі потреби в оборотних засобах, зокрема товарно-матеріальних запасах, не розраховуються, не встановлюється оптимальне співвідношення власного та позикового капіталу, не створено ефективну систему управління оборотними засобами та механізму її функціонування. Контроль за використанням оборотних засобів здійснюється формально шляхом зіставлення фактичних і нормативних значень окремих складових.

Крім того, як свідчить аналіз методики нормування активів, віднесених до таких, що підлягають нормуванню, розрахункові формули базуються на таких поняттях, як "середньодобові витрати" (для допоміжних матеріалів, інструментів та приладів), "витрати на 1 грн. основних засобів виробництва у звітному періоді" (для запасних частин), "середньодобовий випуск продукції" та "частка продукції даного виду в загальному випуску" (для незавершеного виробництва, готової продукції), та ін. На наш погляд, здійснення розрахунків на основі перелічених показників з використанням існуючих аналітичних формул не забезпечує точності розрахунку, не враховує можливостей сучасних розрахункових технологій, обчислювальної техніки, оптимізаційних методів і, як наслідок, знижує ефективність процесу управління оборотними активами.

Тому одним з завдань даної роботи є визначення напрямів удосконалення методичних підходів до нормування оборотних активів, яке повинне складати методичну основу вискоєфективного управління ними. В зв'язку з цим, встановимо, що: по-перше, нормуватися повинні всі оборотні активи; по-друге, при розрахунку нормативів необхідно використовувати оптимізаційні методи, які з одного боку забезпечують ритмічність виробництва, а з іншого – мінімізують обсяги оборотних активів і фінансові ресурси для їх формування.

Так, при нормуванні виробничих запасів оптимізації підлягають параметри, що формують норму запасу в днях. А саме, оптимізації підлягає перелік постачальників сировини та матеріалів, з урахуванням ціни на сировину, тривалості та вартості доставки

(включаючи витрати зі страхування вантажу), рівня підготовленості матеріалів до виробництва (терміну та вартості надання матеріалам певних якостей, що забезпечують відповідність технології споживання), надійності постачальника. Необхідно зазначити, що оптимізації також повинні підлягати види транспортування, а також технології розвантаження, зберігання та транспортування матеріалів в межах підприємства, що є окремими оптимізаційними задачами. Крім того, при визначенні поточного запасу враховується вартість зберігання матеріалів та вірогідний характер вимог на їх добуве надходження у виробництво. Розраховані на основі таких підходів нормативи є нижчими за ті, що розраховуються класичним методом, що сприяє підвищенню ефективності використання фінансових ресурсів підприємства.

При нормуванні незавершеного виробництва оптимізації повинні підлягати такі параметри, як обсяги випуску продукції як з точки зору вимог безбитковості підприємства, так і з точки зору попиту на його продукцію. Норматив повинен розроблятися тільки на оптимальний обсяг виробництва з урахуванням його оптимальної номенклатури. Тривалість виробничого циклу повинна бути розрахована на оптимальну, з точки зору ефективності використання наявних потужностей, технологію і організацію виробництва, оптимальний режим роботи підприємства та його виробничих підрозділів. У зв'язку з тим, що при визначенні нормативів використовуються такі параметри, як виробнича собівартість виробів, оптимізації повинні підлягати всі параметри, що впливають на рівень собівартості.

При нормуванні обсягів готової продукції на складі, крім перелічених вище (обсяги випуску, умови зберігання, техніка та технологія вантажних робіт), оптимізації повинні підлягати форми розрахунків, вибір ринків збуту та визначення надійних, з точки зору дотримання умов торговельних угод, споживачів.

При визначенні обсягів дебіторської заборгованості оптимізації підлягає співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості, умови постачання та розрахунків з використанням кредитного менеджменту.

Визначення необхідного (мінімального) обсягу коштів на рахунках та поточних фінансових активів визначається з використанням відомих формул фінансового менеджменту з урахуванням існуючих на фінансовому ринку інструментів трансформації грошових активів у поточні фінансові.

Таким чином, тільки створення системи оптимізаційних задач та їх вирішення дає змогу визначити прогресивні нормативи, які дозволяють підприємству сформулювати оборотні активи в обсягах, що забезпечують ритмічність виробництва при мінімально можливому обсязі фінансових ресурсів необхідних для формування та функціонування оборотних активів.

Дослідження і аналіз недоліків в діючих системах управління запасами, особливості організації системи товаропостачання на промислових підприємствах України обумовлюють необхідність модернізації існуючих оптимізаційних моделей для визначення окремих елементів товаро-матеріальних цінностей, насамперед, поточних виробничих запасів і запасів готової продукції, які б враховували кон'юнктуру ринку та вірогідний характер попиту виробництва на сировину, матеріали та покупців на готову продукцію.

Сутність удосконаленої системи управління запасами полягає в організації постачання поточних виробничих запасів, готової продукції, при якій забезпечується мінімізація витрат на їх обслуговування та додаткових витрат внаслідок їх дефіциту в зв'язку зі зміною попиту й потреби в них виробництва та певних товарних ринків.

Типовою економіко-математичною моделлю управління запасами є модель з постійною періодичністю поповнення запасів [3,4,5,7,10]. Схему поповнення та витрат запасів наведено на рис. 1.

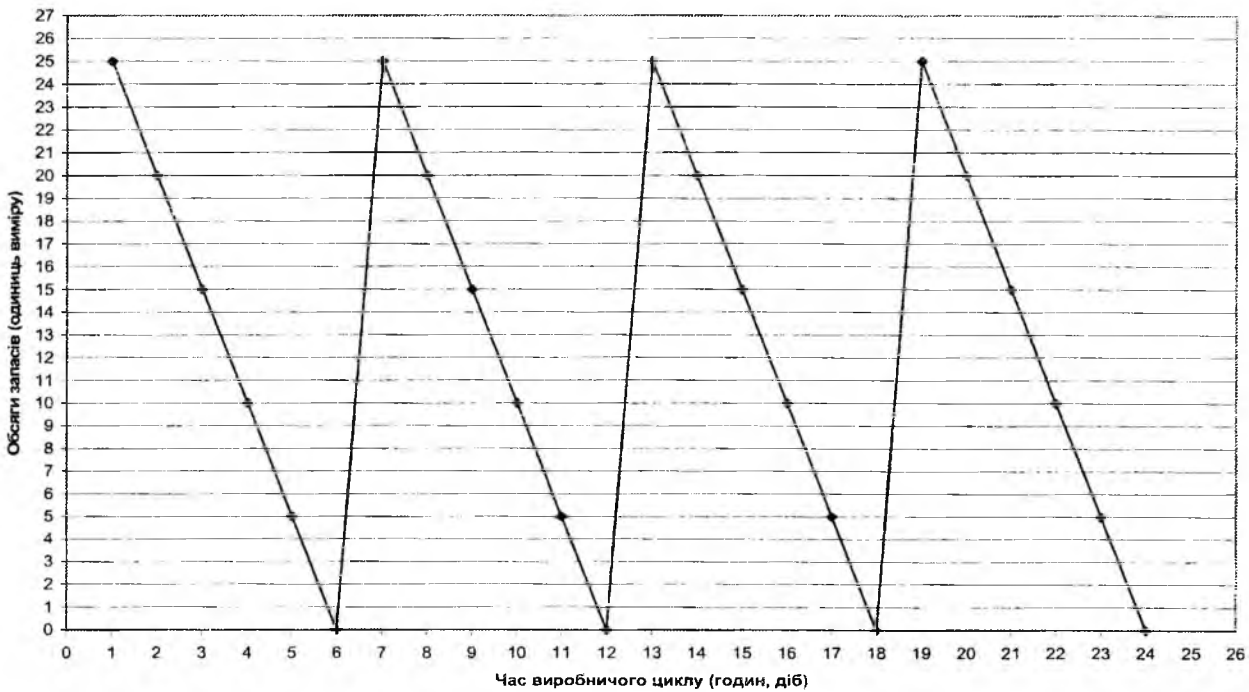


Рис. 1. Часова діаграма поповнення і витрати запасів

На приведеній діаграмі використані такі позначення: Q – обсяг замовлення (розмір партії поставки матеріальних ресурсів); t – період поповнення запасів; Q_s – обсяг запасів, при якому здійснюється замовлення наступної партії; τ - час виконання замовлення.

Попит на запаси в одиницю часу визначається величиною $q = \frac{Q}{t}$.

Модель заснована на припущенні, що витрати запасів певного виду в часі здійснюються рівномірно (незмінні) й час виконання замовлення є величиною постійною.

Цій моделі відповідає оптимальне рішення щодо розміру партії замовлення, яке пропонується усіма існуючими джерелами з фінансового менеджменту та використання економіко-математичних оптимізаційних моделей при управлінні запасами:

1) оптимальній (економічний) обсяг партії замовлення матеріальних ресурсів (готової продукції):

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * B_n * q}{B_z}}, \quad (1)$$

де Q_{opt} – оптимальний обсяг партії замовлення, одиниць;

B_n – витрати на поставку партії запасів, тис. грн;

B_z – витрати на зберігання одиниці запасів, / один. часу, тис. грн;

q – попит на запаси / один. часу, одиниць.

Витрати на зберігання одиниці запасів за одиницю часу повинні включати: витрати на зберігання, обробку, страховку запасів, а також прибуток, розрахований за необхідної ставкою дохідності за певний період, від можливого інвестування капіталу, що вкладено у товарно-матеріальні запаси.

2) оптимальний період поповнення запасів

$$t_{opt} = \sqrt{\frac{2 * B_n}{B_s}}, \quad (2)$$

де t_{opt} – оптимальний період поповнення запасів, час(годин, діб).

У реальній ситуації час виконання замовлення та попит на виробничі запаси (запаси готової продукції) в одиницю часу є величинами, які формуються в умовах певної невизначеності, тобто внаслідок коливань часу виконання замовлень та потреби виробництва в матеріальних ресурсах, а товарних ринків у готовій продукції підприємства. Це призводить до вірогідного характеру цих величин. Аналіз ритмічності потреби в матеріальних ресурсах на промислових підприємствах підтверджує правомірність такого ствердження.

В цих умовах розрахунок запасів на основі економіко-математичної моделі з використанням детермінованих характеристик може призвести до наявності дефіциту запасів, що спричинить подовження тривалості виробничого циклу і, як наслідок, погіршення використання оборотних активів і фінансових ресурсів на їх формування. Організація виробництва повинна забезпечувати мінімальну вірогідність появи дефіциту матеріальних ресурсів P_0 ($P_0 = 0,025; 0,01; 0,001; \dots$).

З метою підвищення ефективності використання фінансових ресурсів, вкладених у виробничі запаси та запаси готової продукції, нами запропоновано вдосконалену модель управління запасами, яка враховує, що час виконання замовлення та попит на запаси в одиницю часу є змінними величинами, на які впливають численні фактори економічного, технологічного і організаційного характеру. Таким чином, при визначенні нормативів коштів для фінансування процесу формування виробничих запасів і запасів готової продукції, обсяг яких виключає виникнення дефіциту та подовження тривалості виробничого циклу, необхідно враховувати вірогідний характер параметрів процесів постачання та попиту.

Зафіксуємо показник q (попит на матеріали певного виду) як постійну величину, а показник τ (час виконання замовлення) визначимо, як вірогідну величину, яка підлягає нормальному закону розподілу з параметрами τ_0 та S_τ . З метою врахування при організації графіку постачання коливань часу виконання замовлення та запобігання виникнення дефіциту, який може спричинити подовження терміну виробничого циклу, замовлення необхідно здійснювати в момент, коли обсяги запасу дорівнюють:

$$Q_s = q * \tau_0 + \Delta Q_s, \quad (3)$$

де ΔQ_s – додатковий (страховий) запас, який підлягає визначенню;

τ_0 – математичне очікування часу виконання замовлення.

Вірогідність виникнення дефіциту P_0 , згідно з характеристиками нормального розподілу, визначається за формулою:

$$P_0 = 0,5 - \int_0^{z_0} N(0,1) * dZ_0; \quad (4)$$

де $N(0,1)$ – функція нормального розподілу з $m_z = 0$ та $\sigma_z = 1$.

Значення квантіля Z_δ , що відповідає визначеній вірогідності дефіциту P_δ , знаходимо в таблиці нормального закону розподілу: при $P_\delta = 0,025$, $Z_\delta = 1,96$; при $P_\delta = 0,01$, $Z_\delta = 2,33$; $P_\delta = 0,001$; $Z_\delta = 3,1$.

У цьому випадку страховий запас ΔQ_s визначається, як :

$$\Delta Q_s = q * S_\tau * Z_\delta, \quad (5)$$

де S_τ – середнє квадратичне відхилення часу виконання замовлення.

Залишки запасів, при досягненні яких запас повинен поповнюватися, розрахуємо за формулою (6):

$$Q_s = q * \tau_0 + q * S_\tau * Z_\delta = q(\tau + S_\tau * Z_\delta) \quad (6)$$

Попит на запаси матеріалів певного виду теж є величиною, що коливається у часі під впливом багатьох чинників й існуюча практика розрахунку нормативів оборотних активів використовує в даному випадку, як було відзначено вище, "середнє значення попиту, що визначається шляхом поділу витрат даного виду матеріалів за звітний період на кількість днів у цьому періоді". Уточнення даної методики дозволить підвищити наукову обґрунтованість нормативів оборотних активів.

Зафіксуємо показник τ (час виконання замовлення) як постійну величину, а показник q (попит на матеріали певного виду) визначимо, як вірогідну величину, яка підлягає нормальному закону розподілу з параметрами q_0 та S_q .

У цьому випадку за аналогією з попередньою моделлю, отримаємо формулу залишків запасів, при досягненні яких запас повинен поповнюватися:

$$Q_s = q_0 * \tau + S_q * \tau * Z_\delta = \tau(q_0 + S_q * Z_\delta) \quad (7)$$

Тобто, якщо попит на матеріали певної групи є вірогідною величиною залишки запасів, при досягненні яких запас повинен поповнюватися (Q_s), визначається за формулою (7).

Узагальнюючою є мультиплікативна модель, в якій вірогідною величиною є як час виконання замовлення, так і попит на запаси.

Таким чином, гранично мінімальний обсяг запасів, при якому необхідно здійснити замовлення наступної партії, повинен в цих умовах дорівнювати (8) :

$$Q_s = W_0 + S_w * Z_\delta \quad (8)$$

де W_0 – математичне очікування попиту за час виконання замовлення;

S_w – середнє квадратичне відхилення попиту.

Вірогідність появи дефіциту запасів визначимо за формулою (9):

$$P_\delta = P(W > Q_s) = \int_{Q_s}^{\infty} f(W) * dW, \quad (9)$$

де $f(W)$ – щільність нормального розподілу попиту з параметрами W_0 і S_w .

$$f(W) = \frac{1}{\sqrt{2 * \pi * S_w}} * e^{-\frac{(W - W_0)^2}{2 * S_w^2}}$$

Переходячи до нормованого нормального розподілу, отримуємо:

$$P_q = P(W > Q_s) = \int_{Z_0}^{\infty} N(0,1) * dZ$$

Ймовірний дефіцит запасів ΔQ_s визначимо за функцією (10):

$$\Delta Q_s = \int_{Z_0}^{\infty} (W - Q_s) * f(W) * dW = S_w \{f(Z_0) - Z_0 [1 - F(Z_0)]\}, \quad (10)$$

де $f(Z_0) = \frac{1}{\sqrt{2 * \pi}} * e^{-\frac{Z_0^2}{2}}$ – нормована щільність розподілу нормального закону в точці $Z = Z_0$;

$$F(Z_0) = \int_{-\infty}^{Z_0} N(0,1) * dZ \text{ – функція розподілу.}$$

В практичних розрахунках значення $f(Z_0)$ та $F(Z_0)$ отримуємо з таблиць нормального закону розподілу при заданій довірчій вірогідності P_q та відповідному їй квантілю Z_0 .

Таким чином, в ході досліджень встановлено, що оптимальні параметри управління товарно-матеріальними запасами на відміну від існуючих підходів необхідно визначати з урахуванням вірогідного характеру часу виконання замовлень на їх постачання та попиту на запаси, на основі чого визначено формули розрахунку: вірогідності дефіциту запасів на складі, страхового запасу, а також гранично мінімального обсягу запасу, при якому слід його поповнювати. Виведені формули (5–8,10) є ефективним дієвим інструментом для регулювання запасів, що дає змогу підвищити наукову обґрунтованість нормативів товарно-матеріальних оборотних активів.

Подальший розвиток досліджень повинен, на наш погляд, бути спрямований на поглиблене вивчення факторів, що впливають на перелічені вище характеристики виробничого процесу, умов постачання та інші параметри, а також на розробку комп'ютерного забезпечення розрахунку нормативів товарно – матеріальних запасів з урахуванням усієї номенклатури сировини та матеріалів, що споживає підприємство та номенклатури продукції, яку воно виробляє. Останнє є предметом окремого дослідження.

Даний механізм управління запасами розроблено в процесі наукових досліджень, результати яких подано у даній роботі. Він апробований на ряді підприємств Придніпровського регіону (ВАТ „Нижньодніпровський трубопрокатний завод”, ВАТ „Дніпропетровський завод мостових залізобетонних конструкцій”, ВАТ „Стрілочний завод”) та впроваджений на них, як невід’ємна частина "Методики управління оборотними активами та джерелами їх фінансування на промисловому підприємстві". Не зважаючи на те, що не вся номенклатура сировини та матеріалів була розглянута при вирішенні оптимізаційних задач, впровадження вказаної методики підтвердило доцільність її використання.

Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України та НБУ «Про нормативи запасів товарно-матеріальних цінностей державних підприємств та організацій та джерела їх покриття» від 19.04.94 р. №279 – (електрон. ресурс)/спосіб доступу: URL:<http://www.rada.gov.ua>
2. Барун М.А. Справочник по финансово – экономическим расчетам / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы, 1971.-503с.

3. Бланк И.А. Управление активами. — К.: «Ника-Центр», 2000.- 720 с.
4. Бригхем Е. Основы финансового менеджмента: Пер. з англ. — К.: Молодь, 1997.- 1000 с.
5. Ван Хорн Дж. К. Основы финансового менеджмента, 11 - издание: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 992 с.
6. Грешак М. Г. Та ін. Внутрішній економічний механізм підприємства: Навч. посібник / М.Г. Грешак, О.М. Гребешкова, О.С. Коцюба; за ред. М.Г. Грешака. —К.: КНЕУ, 2001. — 228 с.
7. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет: Пер. с англ. / Под ред. С.А. Табалиной. — М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. — 560с.
8. Пономарьова Ю.В. Логістика: Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2003. -192 с.
9. Севастьянов Р Использование аналитических инструментов для оптимизации использования оборотных средств предприятия.// Економіка. Фінанси. Право. — 2003. - №2. —С. 13-14.
10. Стоянова Е.С. и др. Управление оборотным капиталом: учебно-практическое пособие / Стоянова Е.С., Быкова Е.В., Бланк И.А. Под ред. Е.С. Стояновой. Ин-т финансового менеджмента. - М.: Перспектива, 1998.-127 с.
11. Статистичний щорічник Дніпропетровської області за 2004 рік / Головне управління статистики у Дніпропетровській області - Дніпропетровськ: Преса України, 2005. — 620 с.
12. Статистичний щорічник України за 2004 рік / Держкомстат України; за ред.Осауленка О.Г.- К.: Консультант, 2005. -591с.

*Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Ковальчуком К.Ф.30.01.06*

*Надійшла до редакції
18.01.06*