



ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

І. А. Арутюнян ^а, Ф. І. Павлов ^б

^а Запорізька державна інженерна академія,
пр. Леніна, б. 226, м. Запоріжжя, Україна, 69606.

^б Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
вул. Чернишевського, б. 24 а, м. Дніпропетровськ, Україна, 49600.

E-mail: iriara@yandex.ru

Отримана 3 жовтня 2012; прийнята 21 грудня 2012.

Анотація. З точки зору загальної теорії системного підходу ефективність логістичної системи у будівельному комплексі як системи масового обслуговування замовників характеризується вірогідністю успіху виконання логістичних операцій при заданому критерію оптимальності. Ефективність управління логістичною системою в значній мірі залежить від ефективності інформаційного забезпечення системи як такої. Тому стаття присвячена інформаційному забезпеченню моделювання матеріальних потоків будівельного комплексу. Сам процес моделювання направлений на вирішення важливих задач організації будівельного виробництва. До таких задач можна віднести визначення раціональних виробничих запасів матеріальних ресурсів, економічного розміру замовлення, інтервалу постачань і інших організаційних параметрів, які дозволяють забезпечити безперерйність будівельного процесу, мінімізацію витрат на будівництво і проведення розрахунків з поставальниками.

Ключові слова: запаси, матеріальні потоки, інформаційні потоки, організація, логістика.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

И. А. Арутюнян ^а, Ф. И. Павлов ^б

^а Запорожская государственная инженерная академия,
пр. Ленина, д. 226, г. Запорожье, Украина, 69606.

^б Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры,
ул. Чернышевского, д. 24 а, г. Днепропетровск, Украина, 49600.

E-mail: iriara@yandex.ru

Получена 3 октября 2012; принята 21 декабря 2012.

Аннотация. С точки зрения общей теории системного подхода эффективность логистической системы в строительном комплексе как системы массового обслуживания заказчиков характеризуется достоверностью успеха выполнения логистических операций при заданном критерии оптимальности. Эффективность управления логистической системой в значительной степени зависит от эффективности информационного обеспечения системы как таковой. Поэтому статья посвящена информационному обеспечению моделирования материальных потоков строительного комплекса. Сам процесс моделирования направлен на решение важных задач организации строительного производства. К таким задачам можно отнести определение рациональных производственных запасов материальных ресурсов, экономического размера заказа, интервала поставок и других организационных параметров, которые позволяют обеспечить бесперебойность строительного процесса, минимизацию затрат на строительство и проведение расчетов с поставщиками.

Ключевые слова: запасы, материальные потоки, информационные потоки, организация, логистика.

THE DATAWARE OF MATERIAL FLOWS MODELLING OF BUILDING COMPLEX

Irene Arutyunyan ^a, Fedir Pavlov ^b

^a Zaporizhzhya State Engineering Academy,
226, Lenin av., Zaporizhzhya, Ukraine, 69606.

^b Pridniprovs'ka State Academy of Building and Architecture,
24 a, Chernishevs'kogo Str., Dnipropetrovs'k, Ukraine, 49600.

E-mail: iriara@yandex.ru

Received 3 October 2012; accepted 21 Desember 2012.

Abstract. From the point of view of systems approach general theory the efficiency of the logistic system in a building complex, as queuing customers system, is characterized by authenticity of success of implementation of logistic operations at the set criterion of optimality. Management efficiency the logistic system largely depends on the dataware efficiency of the system as such. Therefore the article covers the dataware of material flows modelling of building complex. The process of modelling is directed on the decision of important tasks of a building organization. To such tasks it is possible to take rational production supplies of material resources, economic order quantity, interval of deliveries and other organizational parameters determination. The parameters allow to provide continuity of a build process, minimization of building costs and settling with suppliers.

Keywords: supplies, material flows, informative flows, organization, logistic.

Постановка задачі

На сьогоднішній день в передових фірмах будівельної галузі функціональні області логістики (в сферах постачання, підтримання виробництва та ін.), а також логістичні функції, що традиційно виконуються в цих сферах: транспортування, управління запасами, закупівлями, складуванням, перевезеннями – інтегрувались на базі загальної інформаційно-комп'ютерної платформи, утворивши стратегічну інноваційну систему. Впровадження методів інтегрованого логістичного менеджменту в практику дозволяє фірмам значно скоротити матеріальні запаси, прискорити зворотність оборотного капіталу, знизити логістичні витрати.

Ускладнення ринкових відносин та посилення конкуренції нині призводить до трансформації логістичних систем, що виражається у наступних основних тенденціях:

1. Збільшується швидкість, інтенсивність та складність матеріальних та інформаційних потоків. Ускладнюються інформаційні та фінансові взаємовідносини між логістичними партнерами.
2. Зменшується кількість організаційно-економічних відносин у логістичних системах, але їхня складність зростає.

3. Знижується надійність логістичних каналів, бо у виробництві практично зникають страхові запаси.

Наслідком цих тенденцій є зростання потенційної нестійкості логістичних систем. Для підвищення її стійкості та надійності при досягненні стратегічних цілей організацій необхідна подальша інтеграція як всередині самої системи, так і з динамічним зовнішнім середовищем [5, 7].

Найкращих результатів у будівельному бізнесі домагаються ті компанії, які використовують концепцію інтегрованої логістики, яка дозволяє об'єднати зусилля управлінського персоналу компанії, її структурних підрозділів та логістичних партнерів для наскрізного управління основними та супутніми потоками в інтегрованій структурі бізнесу: «проекування – закупівля матеріалів – виробництво – здача об'єкта – обслуговування». Принципи та методи інтегрованої логістики направлені на отримання оптимальних рішень, зокрема мінімізацію загальних логістичних витрат організації. Скорочення усіх видів витрат, пов'язаних з управлінням економічними потоками, дозволить підприємству звільнити фінансові кошти на додаткові інвестиції у новітнє обладнання, інформаційно-комп'ютерні системи, рекламу, маркетингові дослідження та

ін. Оптимальні логістичні рішення можуть бути отримані не тільки за критеріями мінімуму загальних витрат, але й за такими ключовими показниками, як час виконання замовлення та якість логістичного сервісу [9].

Аналіз

Сучасна інтегрована логістика передбачає наскрізне управління потоками логістичної системи, що проходять через всі її ланки. Однак це цілком узгоджено зі структурним розподіленням логістичної системи на функціональні сфери, діяльність яких підпорядкована загальній меті всієї системи в цілому [13].

Інтегрований підхід до логістики потребує об'єднання різних функціональних сфер та їхніх учасників в межах єдиної логістичної системи з метою її оптимізації. Важливо, щоб вирішуючи проблеми оптимізації управління на мікрорівні, в межах організації, управлінці виходили з завдання оптимізації логістичної системи в цілому. На переваги інтегрованого підходу вказують наступні аргументи:

- розділення питань розподілу, управління виробництвом та постачання може призвести до суперечностей між функціональними сферами та відповідними підрозділами, що перешкоджає оптимізації систем в цілому;
- між виробництвом та управлінням існує багато протиріч, тому об'єднання у систему є найбільш адекватним способом їх розв'язання;
- вимоги до системи інформації та до організації управління мають єдину природу та відносяться до всіх типів логістичних операцій.

Інтегрований підхід створює реальну можливість об'єднання функціональних областей логістики шляхом координації дій, що виконуються незалежними ланками логістичних систем, які розділяють загальну відповідальність в межах цільової функції [9].

Застосування принципів інтегрованої логістики на діяльність будівельних організацій відбувається не повною мірою. Це пов'язано з рядом недоліків в організаційній системі управління підприємством в цілому. Тому на підставі аналізу цих недоліків були розроблені логістичні заходи з удосконалення управління економічними потоками підприємства. До них відносять наступні:

1. Заходи з удосконалення інформаційної логістики на основі впровадження новітніх систем та технологій, створення на їхній основі розширеної інформаційної бази.
2. Заходи з підготовки персоналу та його перекваліфікації.
3. Заходи зі зниження витрат на транспортування матеріальних ресурсів за рахунок оптимального розподілення поставок.
4. Заходи з рекламування продукції підприємства.
5. Заходи з покращення умов праці в умовах кризи.

Впровадження цих концепцій дозволить знизити витрати на проходження економічних потоків на всіх стадіях створення будівельної продукції [14].

Мета

Практична реалізація концепції управління потоками будівельної організації, яка пов'язана з оптимізацією управління матеріальними та супутніми їм потоками (інформаційними, фінансовими та ін.) для здійснення безперебійного будівельного виробництва.

Основна частина

При здійсненні деяких логістичних операцій матеріальний потік може розглядатися як фіксований параметр для заданого моменту часу. Тоді він перетворюється на матеріальний запас.

Критерієм оптимізації запасів є загальні витрати на виконання замовлень та зберігання матеріалів.

Необхідність створення запасів будівельного підприємства обумовлена наступними причинами:

1. Страхування збоїв у постачанні – забезпечується за рахунок запасів, що створюються на випадок зриву термінів, зміні об'єму поставок.
2. Захист від підвищення цін на закупівлю – виконується за рахунок запасів, які створюються при обґрунтованих розрахунках, що підтверджують ефективність подібних операцій.
3. Економія на транспортуванні – перевезення великими партіями призводить не тільки до зниження транспортних витрат, але й до збільшення рівня запасів.

4. Необхідність виконання замовлення в термін – для запобігання додаткових витрат на виплату штрафних санкцій Замовнику або для отримання премій за виконання робіт завчасно [10, 12].

Графічно необхідність у створенні матеріальних запасів можна зобразити, як показано на рисунку 1 [7].

На рівні будівельних організацій запаси належать до числа об'єктів, що потребують великих капіталовкладень, і тому представляють собою один з факторів, що визначає політику підприємства й впливає на рівень логістичного обслуговування в цілому. Однак на багатьох підприємствах не надається належної уваги і постійно недооцінюють свої майбутні потреби в готівкових запасах. В результаті цього фірми звичайно стикаються з тим, що їм доводиться вкладати в запаси більший капітал, ніж передбачалося [14].

Матеріальні запаси завжди вважалися фактором, що забезпечує безпеку системи матеріально-технічного постачання, її гнучке функціонування, і були свого роду «страховкою». Існує три види товарно-матеріальних запасів: сировинні матеріали (в тому числі комплектувальні

вироби і паливо); товари, що знаходяться на стадії виготовлення; готова продукція. Залежно від їх цільового призначення вони поділяються на наступні категорії:

- а) технологічні (перехідні) запаси, що рухаються з однієї частини логістичної системи в іншу;
- б) поточні (циклічні) запаси, що створюються протягом середньостатистичного виробничого періоду, або запаси обсягом в одну партію товарів;
- в) резервні (страхові або «буферні»), іноді їх називають «запасами для компенсації випадкових коливань попиту» (до цієї категорії запасів належать також спекулятивні запаси, створювані на випадок очікуваних змін попиту або пропозиції на ту чи іншу продукцію, наприклад у зв'язку з трудовими конфліктами, підняттям цін або відкладеним попитом) [11].

Таким чином, існує багато причин для створення матеріальних запасів на фірмах, однак загальним для них є прагнення суб'єктів виробничої діяльності до економічної безпеки.

Вирішення задач управління запасами досягається у процесі стратегічного та оперативного

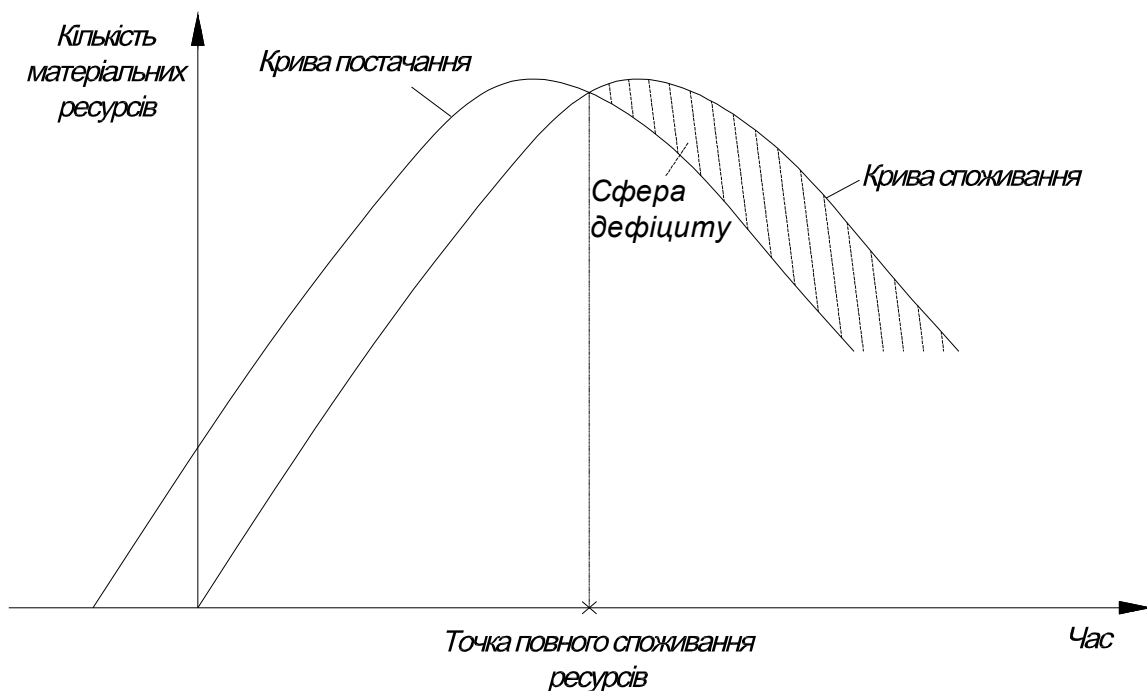


Рисунок 1. Споживання матеріальних ресурсів без наявних запасів.

планування, контролю та регулювання деякого набору параметрів, пов'язаних з запасами. Сукупність правил, за якими приймаються ці рішення, називають моделлю управління запасами. Кожна стратегія управління запасами в логістичних системах пов'язана з відповідними логістичними витратами. З практичної точки зору найбільшу зацікавленість представляють оптимальні стратегії управління запасами, причому критерії оптимізації вибираються з урахуванням мети функціонування логістичної системи. Найчастіше як критерій оптимізації використовують мінімум логістичних витрат, пов'язаних з управлінням запасами, хоча можуть застосовуватися й інші критерії, наприклад мінімальний час виконання замовлення, максимальна надійність постачання та ін [13].

Загалом модель управління запасами можна представити у вигляді схеми, що показана на рисунку 2 [7].

Розглянемо основні параметри управління запасами у логістичній системі, виходячи з загальної схеми. Такими параметрами є:

- параметри споживання ресурсів: інтенсивність споживання, функція споживання, інтервали між суміжним споживанням;
- параметри замовлень: розмір замовлення, момент замовлення, інтервали часу між двома суміжними замовленнями;
- параметри постачання: розмір партії, момент постачання, інтервал часу між двома суміжними поставками, час запізнювання поставки (виконання замовлення);

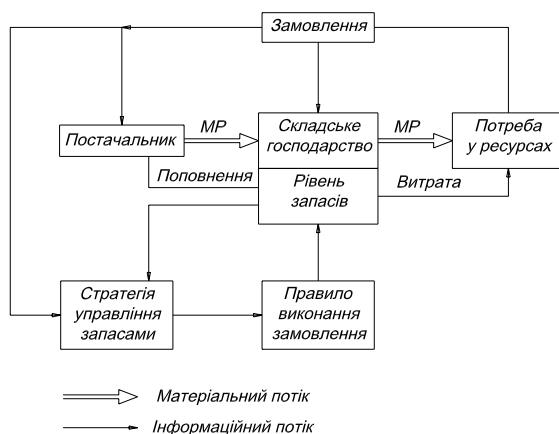


Рисунок 2. Загальна схема управління запасами будівельних підприємств.

- рівень запасу на складі: поточний, середній, максимальний, страховий [5].

Проілюструємо наведені вище параметри управління запасами на графіку витрачання та поповнення запасів (рис. 3) при детермінованих постійних параметрах та рівномірному попиті, а також при наявності страхового (гарантійного) запасу.

Графік, наведений на рисунку 3, представляє собою ідеальну схему витрати та поповнення запасів матеріальних ресурсів одного виду, коли при постійному попиті поповнення запасу на складі відбувається до його максимального значення Q_{\max} .

Як тільки рівень запасу на складі знижується до величини Q_3 , рівній запасу у точці замовлення t_3 , виконується замовлення на поставку в об'ємі q_3 . Через певний – заготівельний – інтервал часу (інтервал запізнення поставки – $\tau_{\text{зп}}$) миттєво відбувається постачання у розмірі $q_{\text{п}}$, рівному замовленню. Цей процес повторюється через певний проміжок часу (цикли) між замовленнями $\tau_{\text{ст}}$ та поставками $\tau_{\text{сп}}$ [7].

Точка замовлення показує, коли слід зробити замовлення для поповнення запасів. Точку замовлення можна виразити в одиницях запасів чи у днях постачання.

Основна формула для розрахунку точки замовлення є такою (1):

$$R = D \cdot T, \quad (1)$$

де R – точка замовлення в одиницях запасу;

D – середньоденна потреба у матеріальних ресурсах;

T – середня тривалість функціонального циклу.

З такого визначення точки замовлення виходить, що транспорт з новими запасами прибуде якраз тоді, коли останні одиниці запасу будуть використовуватися у виробництві. Такий підхід є виправданим, коли величина попиту на певний вид матеріального потоку та тривалість функціонального циклу є стабільними. Але за відсутності стабільності необхідно тримати страхові запаси на випадок, коли витрати матеріалів виявляться вище, ніж їхній об'єм або з поповненням запасів виникне затримка. З урахуванням страхових запасів формула точки замовлення буде мати вигляд (2):

$$R = D \cdot T + SS, \quad (2)$$

де SS – об'єм страхових запасів в одиницях матеріального потоку [5,7].

Визначаючи розмір замовлення, необхідно співвіднести витрати на зберігання запасів та витрати на розміщення замовлення. Головне – не забувати, що середній об'єм запасів дорівнює половині розміру замовлення, а відповідно, й річні витрати на їхнє утримання. З іншого боку, чим більш крупними партіями відбувається поповнення запасів, тим рідше доводиться робити замовлення, а значить, тим менше витрати на розміщення замовлення. Оптимальний розмір замовлення повинен бути таким, щоб сумарні річні витрати на розміщення замовлення та на утримання запасів були найменшими за цим об'ємом використання матеріальних ресурсів.

Точка, у якій сума витрат на утримання запасів та витрат на розміщення замовлень опиняється мінімальною, є найменшим можливим рівнем загальних витрат. Простіше кажучи, необхідно визначити такий розмір замовлення або такий час між поставками, за який досягають мінімуму сукупні витрати на розміщення замовлення та на утримання запасів [8].

Економічний розмір замовлення мінімізує сукупні витрати на утримання запасів. Для виз-

начення цієї величини припустимо, що рівень витрат матеріалів та витрати відносно стабільні протягом року. Оскільки економічний розмір замовлення вираховують для кожного матеріалу окремо, базова формула розрахунків не враховує можливості змішаного замовлення. Стандартна формула має вигляд (3):

$$EPQ = \sqrt{\frac{2 \cdot U_p \cdot B_{o.z.}}{B_{p.y.z.} \cdot B_{o.l.}}}, \quad (3)$$

де EPQ – економічний розмір замовлення;

$B_{o.z.}$ – величина витрат на одне замовлення;

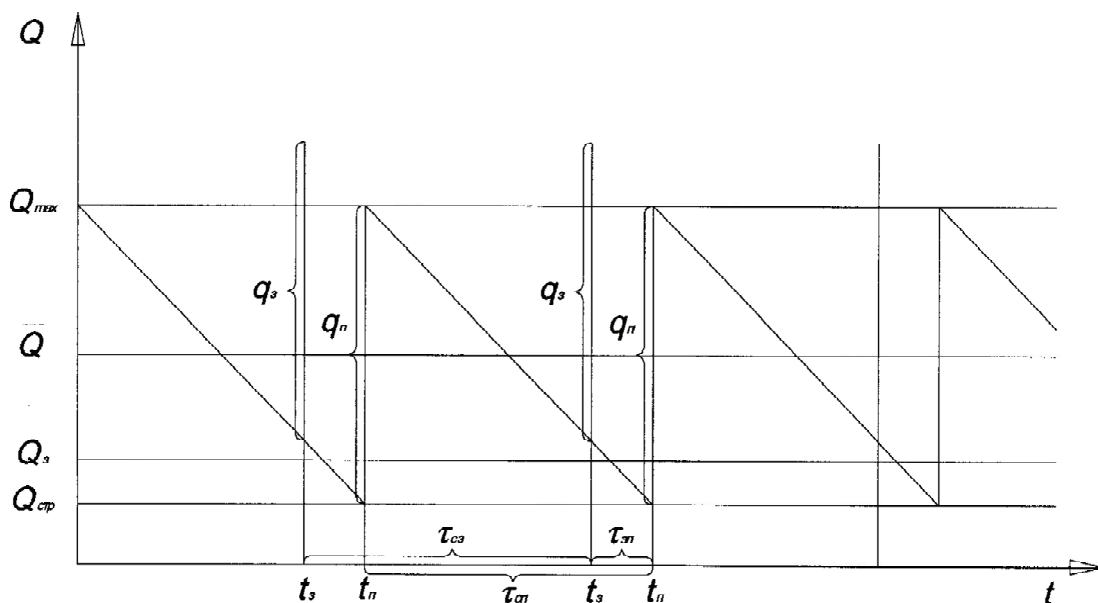
$B_{p.y.z.}$ – річні витрати на утримання запасів;

U_p – річний об'єм потреб у ресурсі (в одиницях);

$B_{o.l.}$ – витрати на одиницю продукції [8].

Модель економічного розміру замовлення, або модель EPQ, дозволяє визначити оптимальну величину партії поставки для поповнення запасів, але через жорсткі вихідні передумови її впровадження на практиці обмежене.

Головною метою простої моделі є виявлення співвідношення витрат на закупівлю та на зберігання [7, 9].



Умовні позначення: Q_{max} – максимальний рівень запасу, Q_3 – величина запасу у точці замовлення, $Q_{стр}$ – страховий запас, q_3 – об'єм замовлення, q_n – розмір партії, t_3 – точка замовлення, t_n – момент постачання, τ_{ca} – інтервали часу між замовленнями, $\tau_{сп}$ – інтервали запізнення поставок, $\tau_{сп}$ – інтервали часу між поставками

Рисунок 3. Графік ресурсного забезпечення будівництва (витрачання та поповнення запасів матеріальних ресурсів).

Для планування запасів корисно розуміти взаємозв'язок між тривалістю функціонального циклу, витратами підтримання запасів та економічним розміром замовлення. По-перше, економічний розмір замовлення визначається рівністю річних витрат на розміщення замовлення і на утримання запасів. По-друге, середній поточний об'єм запасів дорівнює половині розміру замовлення. По-третє, вартість одиниці запасів за інших рівних умов прямо впливає на тривалість функціонального циклу: чим вище вартість, тим частіше доводиться розміщати замовлення.

Потреба у поповненні запасів не завжди стабільна. У багатьох виробничих ситуаціях попит на певні конструкції та матеріали відрізняється нерівномірністю та нерегулярністю. Нерегулярність є наслідком того, що попит залежить від виробничого графіку. Це означає, що деталі, які потребуються, повинні надходити тоді, коли вони потрібні для виконання робіт. І якщо їх можна отримати вчасно, не має сенсу зберігати їх, коли вони не потрібні. Для визначення розміру замовлення на поповнення запасів, що обслуговують залежний попит, потрібен своєрідний підхід, що називається дискретним плануванням закупок [11].

Планування замовлень на певний період часу спирається на логіку моделі економічного розміру замовлення. Цей метод передбачає триетапну процедуру постачання. Спочатку обчислюють стандартне значення економічного розміру замовлення. Потім для визначення частоти (періодичності) закупівель визначають прогнозований об'єм річної потреби, ділять на це обчислене значення економічного розміру замовлення. Нарешті, відповідний період часу ділять на число поставок, щоб отримати разовий розмір замовлення.

Різні підходи до дискретного планування замовлень націлені на подолання обмежень, пов'язаних з допущенням незмінності попиту, яке лежить в основі базової моделі EPQ. Модель EPQ дає нам однакові розміри поставок, які можна замовляти з тією чи іншою періодичністю, а методи дискретного планування забезпечують більшу гнучкість, що дозволяє пристосовуватися до мінливих потреб [7, 9].

Впровадження логістичних засад з управління економічними потоками будівельної організації здійснюється на прикладі управління матеріальними запасами при виконанні замовлення на будівництво крупного промислового об'єкта у м. Запоріжжя.

Виконуємо розрахунок системи управління запасами для панелей перекриття. Величина потреби у панелях на 2012 рік показана в таблиці 1.

Основні розрахунки параметрів моделі управління запасами для плит перекриття показані у таблиці 2, враховуючи, що витрати на утримання запасу дорівнюють 3,72 грн./т, а вартість подачі замовлення на одиницю продукції – 74,57 грн., розраховуємо оптимальний розмір замовлення (за формулою 3):

$$EPQ = \sqrt{\frac{2 \cdot U_p \cdot B_{o.z.}}{B_{p.y.z.} \cdot B_{o.n.}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1362,3 \cdot 3,72}{74,57}} = 11,66 \approx 12 \text{ т}$$

Приклад розрахунку потреби у панелях перекриття на 2012 рік за 1 і 2 квартал представлений в таблиці 2.

Як видно з отриманих параметрів, при оптимальному розмірі замовлення, що дорівнює 12 т, у 2 кварталі можна спостерігати явище дефіциту, адже максимальне споживання за час постачання (37,38 т) перевищує максимальний бажаний запас (32,04 т). Тому необхідно збільшити оптимальний розмір замовлення. Методом підбору було визначено, що оптимальний розмір замовлення повинен складати 17,49 т, тобто приблизно 18 т. Подальші поквартальні розрахунки представлені на рис. 4.

Таблиця 1. Зведена таблиця потреби у панелях перекриття на 2012 рік

Потреба у матеріалі по кварталах	Кількість, штук	Маса 1 панелі, т	Загальна маса, т	Вартість, грн
1 квартал	54	2,85	153,9	57 382,02
2 квартал	165		470,25	175 333,95
3 квартал	239		681,15	253 968,57
4 квартал	20		57	21 252,60
Загалом	478		1362,3	507 379,14

Таблиця 2. Розрахунок параметрів системи управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями для панелей перекриття по кварталах

№ п/п	Показники	Формула	Значення
За 1 квартал 2012 року			
1	Потреба, т	–	153,90
2	Інтервал часу між замовленнями, дні	$I = \frac{N \cdot EPQ}{S}$ де N – число робочих днів у кварталі; S – потреба у ресурсі, т	5
3	Час постачання, дні	–	4
4	Можлива затримка у постачанні, дні	–	3
5	Очікуване споживання за день, т	п. 1 / N	2,57
6	Очікуване споживання за час постачання, т	п. 3 × п. 5	10,24
7	Максимальне споживання за час постачання, т	(п. 3 + п. 4) × п. 5	17,99
8	Гарантійний запас, т	п. 7 – п. 6	7,71
9	Максимальний бажаний запас, т	п. 8 + п. 2 × п. 5	20,56
За 2 квартал 2012 року			
1	Потреба, т	–	470,25
2	Інтервал часу між замовленнями, дні	$I = \frac{N \cdot EPQ}{S}$ де N – число робочих днів у кварталі; S – потреба у ресурсі, т	3
3	Час постачання, дні	–	4
4	Можлива затримка у постачанні, дні	–	3
5	Очікуване споживання за день, т	п. 1 / N	5,34
6	Очікуване споживання за час постачання, т	п. 3 × п. 5	21,36
7	Максимальне споживання за час постачання, т	(п. 3 + п. 4) × п. 5	37,38
8	Гарантійний запас, т	п. 7 – п. 6	16,02
9	Максимальний бажаний запас, т	п. 8 + п. 2 × п. 5	32,04

Для дослідження інформаційного забезпечення матеріального потоку була розроблена програма «Інформаційний потік v1.0» (рис. 5), яка використовує методіку, реалізовану у MICROSOFT.NET.

Програма проводить оптимізацію власних параметричних характеристик і результативних показників в межах і на умовах організаційного та економічного забезпечення можливостей діяльності будівельної організації.

Висновок

Ще в недавньому минулому головні проблеми, які хвилювали розробників логістичних систем, відносилися до галузі фізичних потоків матеріалів і сировини. Інформаційним забезпеченням процесу пересування матеріального потоку від постачальника до споживача вважалася супровідна документація. У міру управління логістичними системами в програмах розвитку будівельного комплексу почала відчуватися необхідність

розвитку і впровадження логістичних інформаційних систем, які змогли б об'єднати в одне ціле всі логістичні підсистеми.

Успішному втіленню розглянутої концепції в практику сприяло усвідомлення того факту, що інформація на сучасному рівні розвитку будівельного комплексу на рівні підсистеми виробництва – самодостатній виробничий чинник. Його потенційні можливості відкривають великі перспективи для зміцнення конкурентоспроможності підприємств. Для ефективності аналізу інформаційної діяльності логістики прийнято всю логістичну систему як базу функціонально обмежених логістичних підсистем, робота яких є єдиним цілим, що забезпечується інформаційною логістикою на ступені її власних підсистем.

Розроблена модель інформаційної системи у вигляді програми «Інформаційний потік v1.0» дозволяє забезпечити будівельну фірму інформацією щодо організації будівельного виробництва. А саме, надається інформація про постачання на приоб'єктні склади відповідного матеріалу,

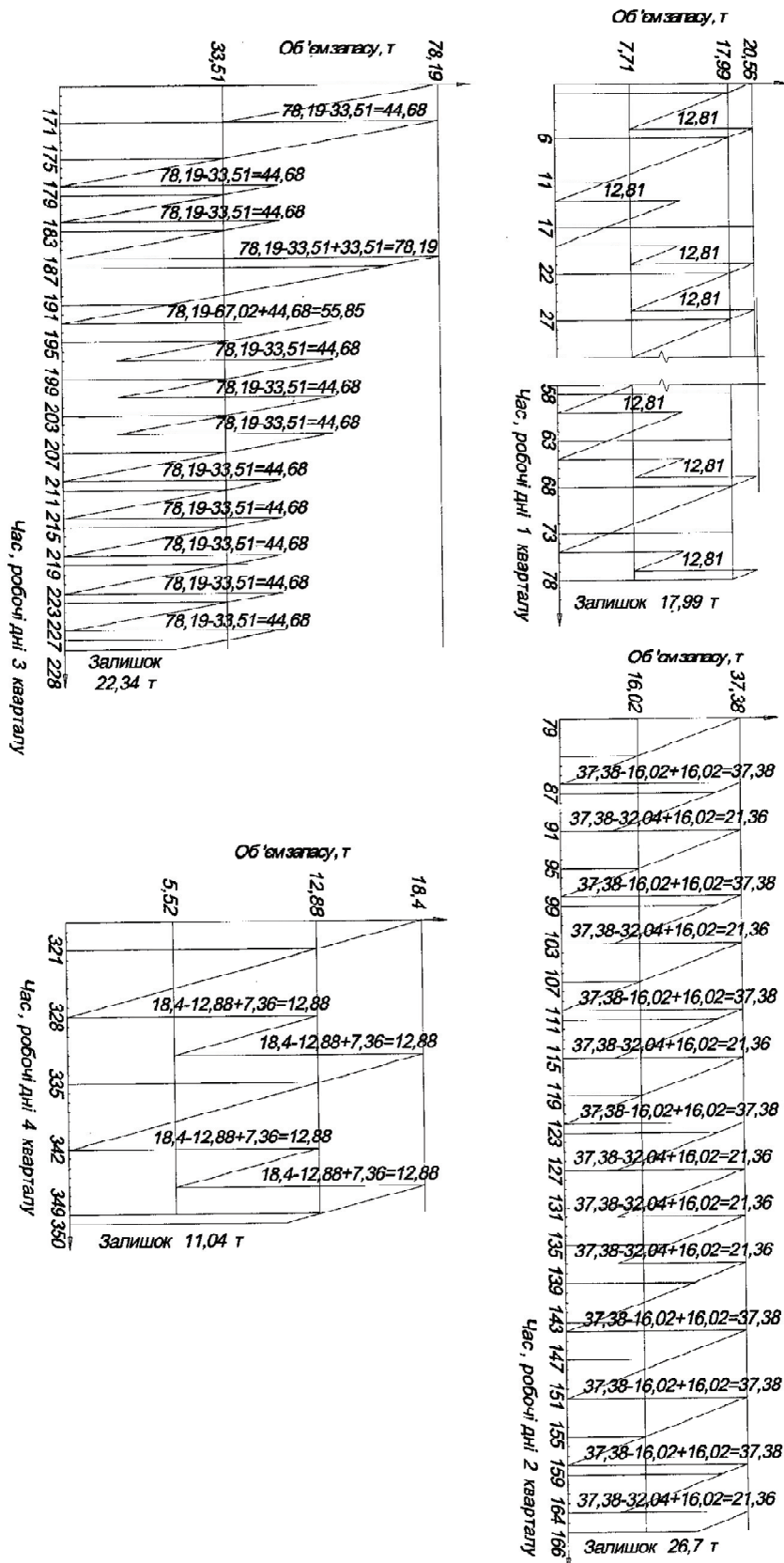


Рисунок 4. Графічні моделі роботи системи управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями по кварталах 2012 року для плит перекриття.

деталей, конструкцій, комплектації, складування, переміщення, забезпечення будівельних майданчиків (будівельних об'єктів), враховуючи

інтервали постачань. Це дає можливість забезпечити безперебійність будівельного процесу та мінімувати витрати на будівництво.

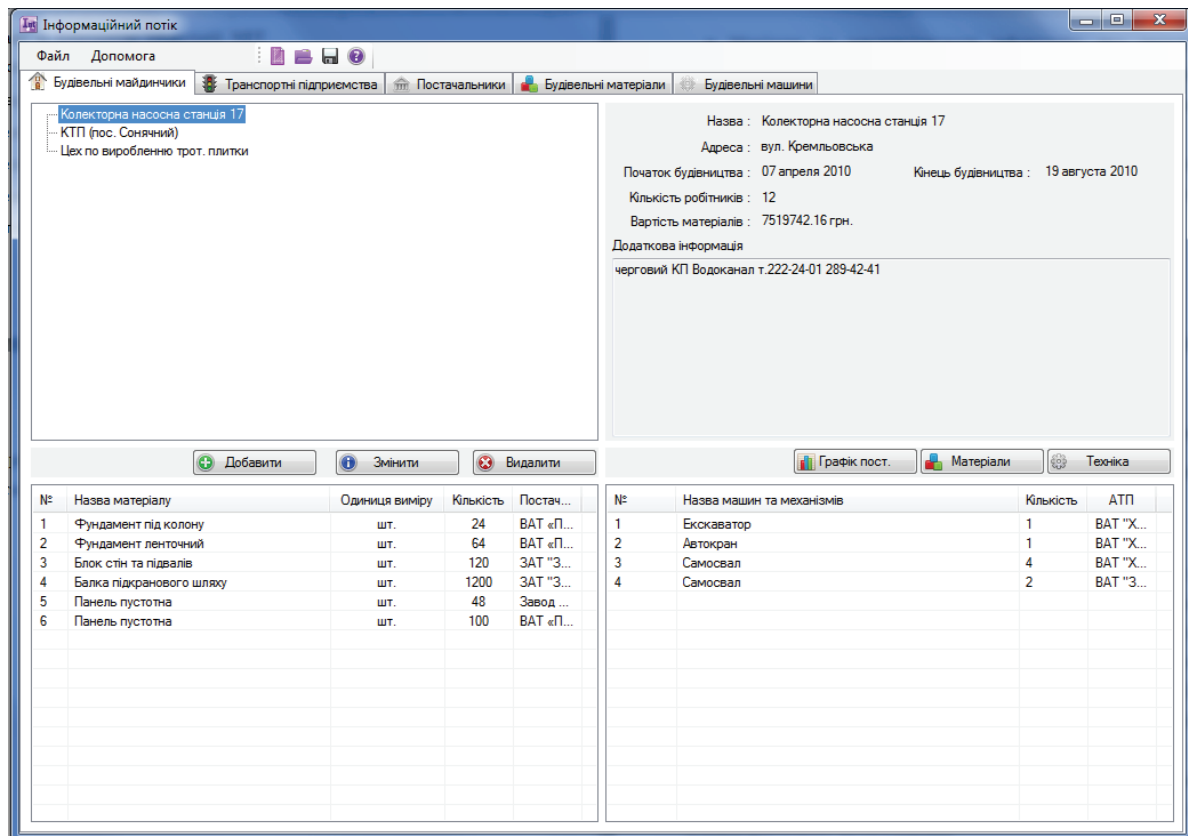


Рисунок 5. Програма «Інформаційний потік v1.0».

Література

1. Абрамов, Л. И. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией [Текст] : учеб. для вузов / Л. И. Абрамов, Э. А. Минаенкова. – М. : Стройиздат, 1999. – 400 с.
2. Атаев, С. С. Технология и механизация строительного производства [Текст] / С. С. Атаев, С. Е. Канторер. – М. : Высшая школа, 1998. – 312 с.
3. Бойетт, Д. Г. Путеводитель по царству мудрости: лучшие идеи мастеров управления [Текст] / Д. Г. Бойетт, Д. Т. Бойетт; пер. с англ. А. А. Калинина. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. – 416 с.
4. Бушуев, С. Д. Автоматизирование системы управления строительством [Текст] / С. Д. Бушуев, В. С. Михайлов, С. Д. Лямка. – К. : Будівельник, 1989. – 254 с.
5. Гаджинский, А. М. Логистика [Текст] : Учебник / А. М. Гаджинский. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Торговая корпорация "Дашков и К"», 2005. – 432 с.

References

1. Abramov, L. I.; Minaenkova, E. A. Management and planning of building production. Management of building organization. Textbook. Moscow: Stroizdat, 1999. 400 p. (in Russian)
2. Ataev, S. S.; Kantorer, S. E. Technology and mechanization of building production. Moscow: Vysshiaia shkola, 1998. 312 p. (in Russian)
3. Boiett, D. G.; Boiett, D. T. Guide-book for wisdom kingdom: the best ideas of skilled craftsman of management. Moscow: Olympus-Business, 2001. 416 p. (in Russian)
4. Bushuev, S. D.; Mihailov, V. S.; Liamka, S. D. System automation of building management. Kyiv: Constructor, 1989. 254 p. (in Russian)
5. Gadzhinskii, A. M. Logistics. Textbook. The eleventh supplementary and revised edition. Moscow: Publishing house «Trend corporation» 2005. 432 p. (in Russian)
6. Gusakov, A. A. Computerization development in building. Moscow: Modern copybook, 2003. 123 p. (in Russian)

6. Гусаков, А. А. Развитие компьютеризации в строительстве [Текст] / А. А. Гусаков. – М. : Современные тетради, 2003. – 123 с.
7. Організація та проектування логістичних систем [Текст] : підручник / М. П. Денисенко, П. Р. Левковець, Л. І. Михайлова та ін. ; за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. – К. : Цент учбової літератури, 2010. – 336 с.
8. Ефименко, А. З. Управление запасами сырьевых материалов и их оптимизация на предприятиях стройиндустрии [Текст] / А. З. Ефименко, А. Н. Рыбко, Н. Н. Дергачев // Экономика строительства. – 2005. – № 10. – С. 38–44.
9. Жаворонков, Е. П. Логистика в строительстве [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. П. Жаворонков ; СГУПС. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : [б. и.], 2001. – 214 с.
10. Завадскас, Э. К. Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве [Текст] / Э. К. Завадскас. – Вильнюс : Мокслас, 1987. – 212 с.
11. Ильин, Н. И. Системный подход в управлении строительством [Текст] / Н. И. Ильин. – М. : Стройиздат, 2001. – 165 с.
12. Кирнос, В. М. Организация строительства [Текст] / В. М. Кирнос, В. Ф. Залунин, Л. Н. Дадиверина. – Днепропетровск : Пороги, 2005. – 309 с.
13. Логистическая организация капитального строительства [Текст] / Под ред. проф. В. Н. Стаханова. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 1998. – 256 с.
14. Смирчинський, А. Логістичний менеджмент у будівництві [Текст] : Монографія / Андрій Смирчинський, Валентин Смирчинський, Василь Мартинюк. – Тернопіль : ЗБРУЧ, 2006. – 262 с.
7. Denisenko, M. P.; Levkovets, P. R.; Mihailova L. I. et al.; Edited by M. P. Denisenko, P. R. Lekovets, L. I. Mihailova. Management and design of logistic system. Textbook. Kyiv: centre of educational literature, 2010. 336 p. (in Ukrainian)
8. Efimenko, A. Z.; Rybko, A. N. Dergachev, N. N. Management of reserve of raw materials and their optimization at the enterprises of building industry. In: *Building economy*, 2005, Number 10, p. 38–44. (in Russian)
9. Zhavoronkov, E. P. Logistic in building. Textbook. The third supplementary and revised edition. Novosibirsk, 2001. 214 p. (in Russian)
10. Zavadskas, E. K. Complex evaluation and choice of resources safety solutions in building. Vilnius: Mokslas, 1987. 212 p. (in Russian)
11. Ilin, N. I. System approach in building management. Moscow: Stroiizdat, 2001. 165 p. (in Russian)
12. Kirnos, V. M.; Zalunin, V. F.; Dadiverina, L. N. Building management. Dnepropetrovsk: Thresholds, 2005. 309 p. (in Russian)
13. Logistic management of capital construction. Edited by V. N. Staharov. Rostov-on-Don: RSBU, 1998. 256 p. (in Russian)
14. Smirichinskii, A.; Smirichinskii, V.; Martiniuk, V. Logistic management in building. Monograph. Ternopil: ZBRUCH, 2006. 262 p. (in Ukrainian)

Арутюнян Ірина Андріївна – к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва Запорізької державної інженерної академії. Наукові інтереси: розвиток логістизації будівництва в умовах ринкової економіки.

Павлов Федір Іванович – к. т. н., доцент кафедри планування та організації виробництва Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Наукові інтереси: управління будівельними проектами, системотехніка будівництва.

Арутюнян Ирина Андреевна – к. т. н., доцент кафедри промислового та цивільного будівництва Запорізької державної інженерної академії. Наукові інтереси: розвиток логістизації будівництва в умовах ринкової економіки.

Павлов Федор Иванович – к. т. н., доцент кафедри планування та організації виробництва Придніпровської державної інженерної академії будівництва та архітектури. Наукові інтереси: управління будівельними проектами, системотехніка будівництва.

Irene Arutyunyan – PhD (Eng.), Associate Professor; Department of Industrial and Civil Building of the Zaporizhzhya State Engineering Academy. Scientific interests: Development of building logistization in the market economy conditions.

Fedir Pavlov – PhD (Eng.), Associate Professor; Department of Planning and Industrial Engineering of the Pridniprovs'ka State Academy of Building and Architecture. Scientific interests: building projects management, building systems engineering.