

УДК 334.716:656.2

В. Г. ДЖЕНЧАКО^{1*}, Г. В. МАСЛАК^{2*}

^{1*}Кафедра «Транспортні технології підприємств», ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», вул. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, 49027, Україна, тел. +38 (067) 621 28 97, ел. адреса vadim.sok777@gmail.com, ORCID 0000-0003-4581-4174

^{2*}Кафедра «Транспортні технології підприємств», ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», вул. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, 49027, Україна, тел. +38(068)4359295, ел. адреса avmaslak81@gmail.com, ORCID 0000-0001-7256-5543

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФУНКЦІЙ ТРАНСПОРТНО – ВАНТАЖНОГО КОМПЛЕКСУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Мета. На сучасному етапі функціонування залізничного транспорту промислових підприємств переробка вагонопотоків у транспортно-вантажних комплексах відбувається у змінних експлуатаційних умовах, що призводить до низької ефективності взаємодії виробництва і транспорту. Для вирішення цієї проблеми на початковому етапі необхідно провести ідентифікацію функцій, що виконуються транспортно-вантажним комплексом з прийому і переробки масової сировини у період негативних температур. **Методи дослідження.** В процесі дослідження використані методи аналізу і синтезу для вивчення питання та основних наукових публікацій щодо стану та шляхів підвищення ефективності взаємодії виробництва і транспорту на промислових підприємствах; методологія функціонально-вартісного аналізу для дослідження потокових процесів фазової трансформації у транспортно-вантажному комплексі з прийому масової сировини. **Результати.** В роботі розроблено модель формування експлуатаційних та техніко-економічних показників роботи транспортно-вантажного комплексу з прийому масової сировини у період негативних температур. Проаналізовано вплив виробничих та зовнішніх факторів на обсяг транспортної роботи у зазначеному комплексі. На основі методології функціонально-вартісного аналізу виконана декомпозиція функцій транспортно – вантажного комплексу промислового підприємства як системотехнічного комплексу на макрорівні, що дозволило оцінити його основні функції та створила передумови для функціонального аналізу його роботи на мікрорівні. **Наукова новизна** полягає у розробці загального методу ідентифікації функцій транспортно-вантажного комплексу з прийому і переробки масової сировини, який базується на положеннях функціонально-вартісного аналізу. **Практична значимість.** Представлені теоретичні положення щодо ідентифікованих функцій транспортно-вантажного комплексу з обслуговування промислового підприємства дозволили виявити зони зосередження додаткового обсягу транспортної роботи, яка безпосередньо впливає на експлуатаційні показники з прийому і переробки вагонопотоків у період негативних температур, та можуть в подальшому використовуватися в моделях управління потоковими процесами у транспортно-вантажних комплексах.

Ключові слова: промислове підприємство, транспортна робота, переробна спроможність, функціонально-вартісний аналіз, транспортно-вантажний комплекс, декомпозиція функцій, ідентифікація функцій.

Вступ

Транспортно-вантажні комплекси промислового підприємства (ТВК ПП), що приймають масову сировину, характеризуються досить стабільним вагонопотоком. Прийом і переробка вагонів відбуваються в експлуатаційних умовах, що змінюються, пов'язаних з впливом низки зовнішніх і внутрішніх виробничих факторів випадкового характеру, які призводять до необхідності виконання ТВК ПП нових, не передбачених раніше функцій і, як наслідок, до значного додаткового обсягу транспортної роботи.

У цих умовах зростаючий обсяг транспортної роботи трансформується у значний додатковий час, який затрачується на переробку вагонопотоку, що у результаті призводить до значного зростання транспортних витрат.

У нових економічних та виробничо-експлуатаційних умовах за збільшеним впливом динамічних факторів на процес переробки вагонопотоку вирішення питань підвищення ефективності роботи ТВК ПП має ґрунтуватися на функціональному підході. Застосування функціонально-вартісного аналізу для оцінки фактично виконуваних комплексом функцій, визначення обсягу та розподілу транспортної роботи, аналізу переробної спроможності технічних засобів з урахуванням динаміки процесу переробки, дозволить вибрати шляхи та знайти оптимальне рішення щодо вдосконалення компунувально-конструктивної схеми та параметрів ТВК ПП.

З огляду на вищевикладене стає необхідним ідентифікувати функції, що виконуються ТВК ПП.

Аналіз останніх публікацій та досліджень

В останній період у різних сферах досліджень набув розвитку інтегрований, комплексний підхід, заснований на функціональних принципах. У цьому плані прийшло розуміння того, що окрему підфункцію, яку виконує ТВК ПП, не можна розглядати як самостійну функцію управління. Декомпозиція, аналіз та подальший синтез різних підфункцій, що виконуються комплексом, в єдину функцію управління транспортною роботою станцій несе у собі великий резерв підвищення ефективності [1-7].

Найбільш повно та послідовно принципи системності та функціонального підходу до дослідження роботи станцій наведені в роботі Парунакяна В.Е. [8]. Автор зазначає, що умови організації перевізного процесу, що змінюються, вимагають переосмислення методичних принципів вирішення завдань організації роботи та розвитку станцій. У статті пропонується новий підхід до оцінки потрібних станційних потужностей та вибору варіантів ефективного використання існуючих потужностей в умовах поточної експлуатації. Аналізуючи станційні процеси, автор виділяє основні функції, які виконує станція та технологічні лінії, які їх реалізують. При цьому зазначається, що технологічними лініями станції різні функції можуть динамічно перерозподілятися. У роботі йдеться про підвищення ефективності використання станційних потужностей з допомогою оптимізації часових параметрів, а запропонована методологія спрямовано на реалізацію логістичних функцій станцій під час переробки транспортних потоків.

У роботі [9] вантажна станція сприймається як внутрішньовиробнича логістична система. Матеріальні потоки трансформуються тут у транспортні потоки, що виступають у вигляді вагонопотоків на станційних коліях та вантажопотоків у вантажно-розвантажувальних та складських комплексах. Транспортні потоки, що представляють по суті технологічні лінії вантажної станції, об'єднують її технічні пристрої у безперервно діючі локальні системи, які інтегруються в логістичну транспортно-вантажну систему підприємства.

Отже, новий напрямок у вирішенні питань підвищення ефективності використання переробних потужностей станцій ґрунтується на функціональному аналізі, а забезпечення функціонально-конструктивної єдності створює передумови для розробки та вибору оптимального варіанта інженерного вирішення конструктивних схем станцій.

Резюмуючи результати проведеного детального аналізу є підстави вважати, що функціонально - вартісний підхід до дослідження роботи ТВК ПП відкриває нові можливості у вирішенні питань підвищення ефективності процесу прийому і переробки зовнішнього вагонопотоку, у зв'язку з чим за основу проведення досліджень взято функціонально-вартісний аналіз технічних рішень (ФСА) [10].

Ідентифікація функцій, їх значущості для регламентованого функціонування ТВК ПП та подальша порівняльна оцінка якісних та кількісних показників витрат та втрат створюють основу для визначення шляхів її оптимізації.

У зв'язку з цим наукова проблема ідентифікації функцій, що виконуються ТВК ПП, є своєчасною та актуальною.

Мета

На сучасному етапі функціонування залізничного транспорту промислових підприємств переробка вагонопотоків у транспортно-вантажних комплексах відбувається у змінних експлуатаційних умовах, що призводить до низької ефективності взаємодії виробництва і транспорту. Для вирішення цієї проблеми на початковому етапі необхідно провести ідентифікацію функцій, що виконуються транспортно-вантажним комплексом промислового підприємства з прийому і переробки масової сировини у період негативних температур.

Методи дослідження

В процесі дослідження використані методи аналізу і синтезу для вивчення питання та основних наукових публікацій щодо стану та шляхів підвищення ефективності взаємодії виробництва і транспорту на промислових підприємствах; методологія функціонально-вартісного аналізу для дослідження потокових процесів фазової трансформації у транспортно-вантажному комплексі з прийому і переробки масової сировини у період негативних температур.

Виклад основного матеріалу

ТВК ПП з розвантаження масової сировини, розглядається як системотехнічний комплекс (СТК), що має відповідну технічну та управлінську (U) структури і виконує як свою головну функцію (F_g), прийом, переробку маршрутних поїздів та вивантаження вагонів з сировиною. СТК характеризується відносно постійним добовим вагонопотоком сировини (V), встановленим відповідно до плану виробництва продукції.

ТВК ПП для виконання головної функції оснащений комплексом технічних пристроїв, що включає: парну та непарну горловини (Q_p, Q_n), приймально-відправний парк (P), гаражі розморожування (G_d), розвантажувальний комплекс (R) та парк локомотивів (L). Переробна спроможність пристроїв оцінюється ступенем їх завантаження (відповідно N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 годин) і визначається принциповою компоновальною схемою і конструкцією ТВК ПП (K), а потреба в локомотивах - величиною їх завантаження (L_1 , годин). Результуючим показником роботи комплексу є: тривалість перебування вагона на ТВК ПП (T , година), що визначається технологією та організацією роботи та відповідною платою за користування вагонами (C , грн). На переробку вагонопотоку на ТВК ПП, а отже, на показники N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 та L , у різному поєднанні та з різною інтенсивністю впливають випадкові фактори експлуатаційного, виробничого та природного характеру. Дані фактори діють цілий рік та пов'язані з нерівномірністю прибуття маршрутних поїздів з сировиною з зовнішньої мережі, позаплановими та аварійними зупинками розвантажувального обладнання, зміною черговості розвантаження різних компонентів шихти, пов'язаних з її якістю. У період негативних температур при змерзанні масової сировини виникає необхідність її розморожування у гаражах.

Всі зазначені фактори об'єктивно впливають на процес переробки вагонопотоку, його тривалість і вимагають виконання додаткового обсягу маневрової роботи з вимушеної перестановки груп вагонів та їх технологічного відстою на ТВК ПП.

Завантаження технічних пристроїв станції ($N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, L$) при цьому збільшується і призводить до виникнення міжопераційних простоїв ($t_{мп}$). Характеристика міжопераційних простоїв вагонів з сировиною на транспортно-вантажному комплексі наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика міжопераційних простоїв вагонів з сировиною на транспортно-вантажному комплексі, годин

Найменування показника	Температура довкілля	
	позитивна	негативна
Міжопераційний простій вагонів з сировиною, годин:		
– перед вивантаженням;	1,9	–
– перед постановкою на розморожування;	–	9,7
– після розморожування	–	2,1

Час виконання технологічних операцій у потоковому процесі переробки маршрутних поїздів з сировиною на ТВК ПП нормується (t_T). Загальну тривалість технологічної траєкторії процесу переробки вагонопотоку слід визначати з урахуванням часу міжопераційних простоїв ($t_{мп}$) та представити у вигляді

$$T_{об} = \sum t_T + \sum t_{мп} \quad (1)$$

Результати впливу випадкових факторів на показники роботи ТВК ПП не враховувалися, а лише покривалися застосуванням коефіцієнта нерівномірності прибуття маршрутних поїздів з сировиною.

Експлуатаційна робота ТВК ПП показує, що такий підхід недостатньо враховує всі умови процесу переробки вагонопотоку та веде до значних виробничих втрат.

Тому пропонується новий підхід до оцінки функцій, що реалізуються ТВК ПП, що приймає масову сировину, через введений показник «транспортна робота», який би в повній мірі враховував динаміку його роботи.

Загальний обсяг транспортної роботи ($A_{об}$) ТВК ПП можна представити виразом

$$A_{об} = A + \Delta A, \text{ ваг-год.} \quad (2)$$

Тривалість переробки планового вагонопотоку (V_n) з нормативною тривалістю (T_n) визначає заплановану частину транспортної роботи (A), а тривалість виконання позапланових станційних операцій, спричинену впливом випадкових факторів, становить додаткову частину транспортної роботи (ΔA). При цьому стає можливим диференціювати обсяг додаткової транспортної роботи щодо кожного з факторів.

Модель формування експлуатаційних та техніко-економічних показників роботи ТВК ПП наведена на схемі (рис. 1).

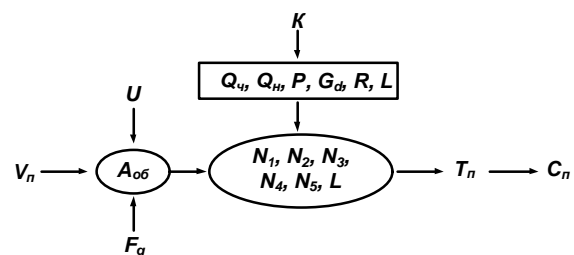


Рис. 1. Модель формування експлуатаційних та техніко-економічних показників роботи транспортно-вантажному комплексі промислового підприємства

Системна характеристика створює основу для класифікації функцій, що виконуються ТВК ПП, їх ідентифікації, ранжирування та оцінки.

ТВК ПП є великою системою, що включає в свою структуру кілька підсистем, які

взаємодіють одна з одною і забезпечують технологію, організацію та управління процесом переробки потоку вагонів, тобто цільове функціонування системи. Принципи регулювання їх взаємодії у просторі та часі визначаються загальносистемними нормативно-технологічними документами. Дуже важливо та складно забезпечувати їхню взаємодію при переробці вагонів в оперативних умовах, у реальному часі та при постійному впливі різних випадкових факторів. Основні принципи функціонування ТВК ПП різних типів практично однакові. Проте форми прояви функцій дуже різноманітні. Реалізація системного підходу у вирішенні поставленої задачі полягає в декомпозиції аналізованої системи на підсистеми, що мають ознаку функціональної цілісності та взаємодіють у роботі.

У якості методичної основи для класифікації функцій, що виконуються ТВК ПП, приймається методологія функціонально-вартісного аналізу (ФВА), яка дозволяє ідентифікувати, ранжувати та оцінити функції комплексу.

Стосовно специфіки функціонування ТВК ПП основні принципи методології ФВА зберігаються. Крім того, вони доповнюються новими підходами, які дозволяють зв'язати, через обсяг транспортної роботи, що визначає завантаження технічних пристроїв ТВК ПП за функціями, підсумкові показники його роботи (простій і плату за користування вагонами) з принциповою схемою та конструктивними параметрами комплексу.

Вихідною позицією ФВА є виявлення та визначення функцій системи, що аналізується, тобто їхня класифікація. Сенс класифікації полягає у поділі функцій на види, які адекватно відображали б основні зв'язки та характер системи. Причому функція сприймається як комплекс дій, які дають закінчений результат при заданих технологічних параметрах.

Класифікація функцій відповідно до методології ФВА наведена на рис. 2. Класифікаційною ознакою для ФВА є поділ функцій за характером відносин між аналізованою системою і споживачем її послуг, тобто із виробництвом. Зазначені функції поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні функції за ознакою забезпечення вимог виробництва поділяються на основні та другорядні. Головна функція виражає сутність поведінки системи, тобто для виконання чого створена система. Вона завжди єдина та інтегрує всі логічні групи функцій системи.

Другорядні – це функції, що підвищують зручності використання системи з урахуванням технологічних вимог та ін. Внутрішні функції – це

дії та взаємозв'язки всередині системи, обумовлені принципом її побудови та особливостями реалізації внутрішніх можливостей. Ці функції поділяються на основні та допоміжні. Основні функції – це дії системи, які працюють на головної функції.

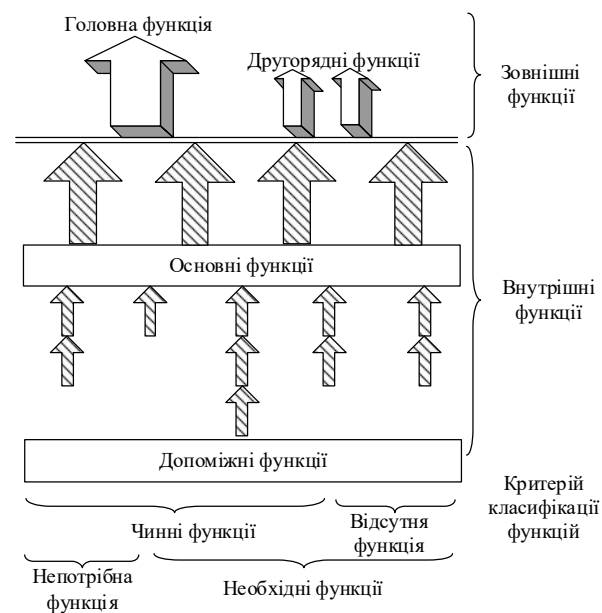


Рис. 2. Класифікація функцій з методології функціонально-вартісного аналізу

Кожна з них висловлює завжди лише тільки одну з частин поведінки системи і виконується внутрісистемними носіями. Допоміжні функції – створюють передумови та умови для виконання і формують основні функції, а їх число визначається складністю функціональних зв'язків системи.

Робочим критерієм для класифікації функцій є методологічна ознака. Для застосування цього критерію у процесі аналізу основні функції поділяються на діючі та необхідні. Чинні – це функції, які система фактично виконує. Необхідні функції – це ті, які система повинна мати, щоб повністю задовольняти вимоги виробництва. На основі порівняння комплексу діючих та необхідних функцій виділяються функції відсутні та непотрібні. Відсутні функції – це, які система має виконувати додатково задля забезпечення вимог виробництва.

Непотрібні функції – це ті, які система виконує, але які виробництву або не потрібні взагалі, або пов'язані з необхідністю вдосконалення способів їх реалізації. Непотрібні функції виникають як внаслідок виробничих та експлуатаційних умов, що змінилися, так і через недостатню дослідженість проблеми. Нові рішення повинні усувати непотрібні функції та по можливості виключати їх носії.

Ідентифікація функцій, що включає їх декомпозицію, ранжування, угруповання за основними ознаками та оцінку дозволяє розібратися у функціональній структурі аналізованої системи та, відповідно до вимог виробництва, визначити шляхи вдосконалення, здійснити необхідну переструктуризацію.

Класифікація функцій ТВК ПП, здійснюється відповідно до запропонованого методу на основі системного підходу. При цьому ТВК ПП розглядається як системотехнічний комплекс (СТК), який в якості своєї головної функції (F_g) виконує прийом, переробку та вивантаження маршрутних поїздів із сировиною.

Враховуючи негативний вплив на роботу ТВК ПП всього комплексу розглянутих факторів у процесі досліджень проводиться декомпозиція СТК щодо функцій на макрорівні та аналіз структури та змісту функцій на мікрорівні. Завдання дослідження на макрорівні полягає у визначенні загальної поведінки СТК як цілого, в оцінці його інтегративних характеристик, а мета полягає у створенні моделі СТК у взаємодії із зовнішнім середовищем та визначенням основних функцій [11]. Структура основних діючих функцій ТВК ПП, наведена на рис. 3.

Декомпозиція та виконана на її основі класифікація діючих функцій дозволяє провести комплексну оцінку та аналіз роботи ТВК ПП.

В основу дослідження роботи ТВК ПП у

різних експлуатаційних умовах приймається логічний експеримент, під час якого функції комплексу вивчаються за допомогою її змістовної моделі.

Аналіз процесу переробки при стабільному вагонопотоку та реалізації вищезгаданих функцій дозволив встановити два режими роботи ТВК ПП «штатний» та «нештатний».

У «штатному» режимі ТВК ПП, реалізуючи основну функцію (F_1), здійснює переробку заданого вагонопотоку в плановому обсязі транспортної роботи ($A_{пл}$), а також виконує додаткову транспортну роботу різного об'єму (ΔA), пов'язану з реалізацією інших основних функцій ($F_1, F_2, F_{3.1}, F_{3.2}, F_{3.3}, F_{3.4}$) та обумовлену імпульсивним впливом випадкових факторів. При цьому управління процесом переробки забезпечується методом диспетчерського регулювання (U).

Завантаження технічних пристроїв ТВК ПП (N_1, N_2, N_3, N_4, N_5) зростає та періодично досягає максимуму нормативних значень. Слід зазначити, що з «штатному» режимі роботи тривалість процесу переробки вагонопотоку досить часто (до 75 % випадків) перевищує планові показники ($T_{п} + \Delta T_{пл}$).

Модель формування техніко-експлуатаційних показників роботи ТВК ПП у «штатному» режимі представлена на рис. 4.

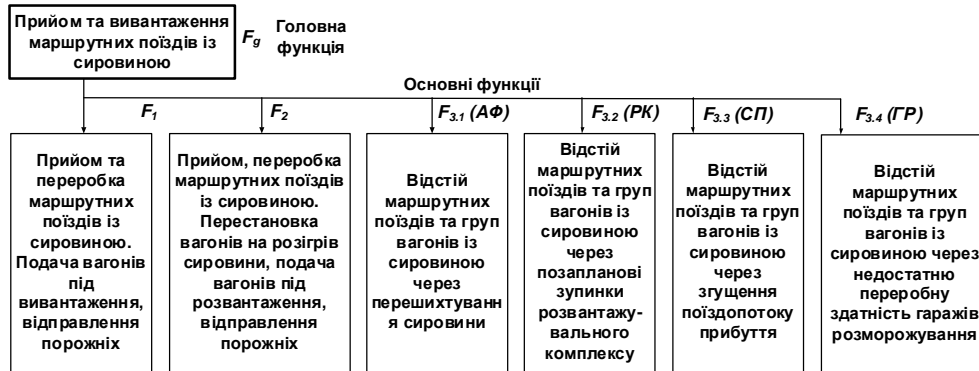


Рис. 3. Структура основних діючих функцій транспортно-вантажного комплексу

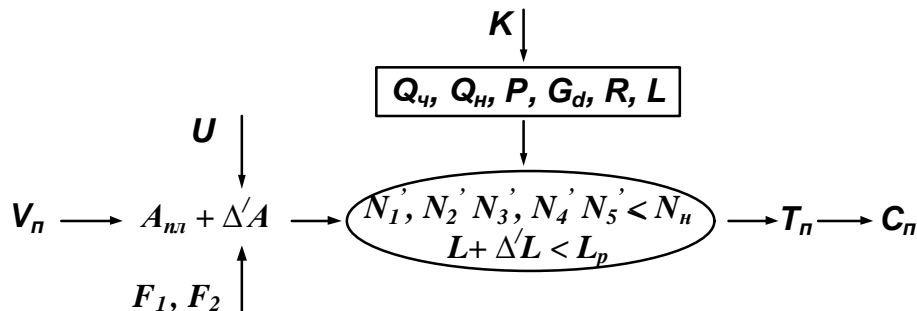


Рис. 4 Модель формування техніко-експлуатаційних показників роботи транспортно-вантажного комплексу в «штатному» режимі

«Нештатний» режим роботи ТВК ПП при постійній величині вагопотоку (V_n) має місце в періоди, коли реалізація основної функції (F_1) супроводжується впливом у різному поєднанні кількох випадкових факторів. У період негативних температур реалізація основної функції (F_2) доповнюється комплексом операцій, пов'язаних із розморожуванням вагонів з сировиною у гаражах. В результаті необхідність виконання інших функцій ($F_{3.1}, F_{3.2}, F_{3.3}, F_{3.4}$) призводить до збільшення функціонального навантаження ТВК ПП, яка трансформується в нерегульований додатковий обсяг транспортної роботи ($\Delta''A$).

При цьому суттєво зростає час зайнятості технічних пристроїв, завантаження яких (N_1, N_2, N_3, N_4, N_5) досягає граничних значень, переробна спроможність ТВК ПП повністю вичерпується та комплекс втрачає можливість виконувати свої функції. Істотно збільшується і тривалість переробки вагонів.

У цих умовах ТВК ПП змушений припинити прийом маршрутних поїздів із сировиною,

внаслідок чого виникають затримки поїздів на підходах до комплексу (T_n).

У разі «нештатного» режиму під час негативних температур ТВК ПП функціонує з перевантаженням технічних пристроїв. За відсутності необхідних технічних ресурсів засоби диспетчерського регулювання (U) не забезпечують паралельного виконання ТВК ПП усіх функцій, тому його робота блокується. Збої в процесі переробки вагопотоку призводять до значного простою вагонів, як на самому ТВК ПП, так і на підходах до нього ($\Delta''T + T_n$) і значного зростання плати за їх використання ($\Delta''C + C_n$).

Модель формування техніко-експлуатаційних показників роботи транспортно-вантажного комплексу в «нештатному» режимі представлена на рис. 5.

Декомпозиція функцій ТВК ПП як системотехнічного комплексу на макрорівні дозволила встановити та ідентифікувати його основні функції та створила передумови для функціонального аналізу його роботи на мікрорівні.

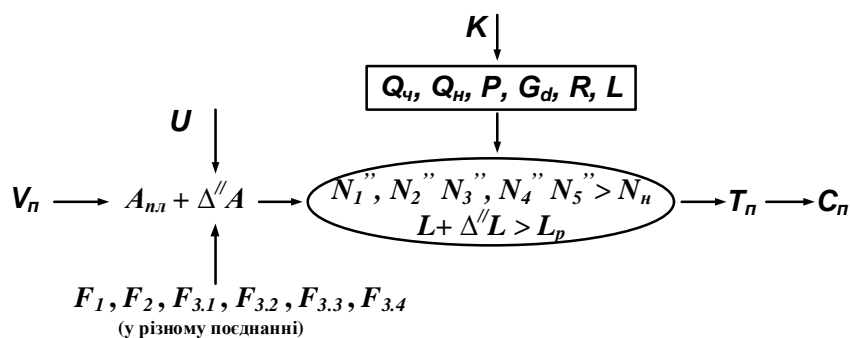


Рис. 5. Модель формування техніко-експлуатаційних показників роботи транспортно-вантажного комплексу в «нештатному» режимі

Висновки

1. Оцінка переробної спроможності транспортно-вантажного комплексу промислового підприємства, заснована на обліку коефіцієнта нерівномірності прибуття, не відповідає виробничим вимогам. Тому для оцінки впливу факторів на переробну спроможність комплексу застосовано функціональний метод, а в системну характеристику комплексу як експлуатаційний показник введено показник «транспортна робота».

2. Декомпозиція функцій транспортно – вантажного комплексу промислового підприємства як системотехнічного комплексу на макрорівні дозволила оцінити його основні функції та створила передумови для функціонального аналізу роботи на мікрорівні.

3. У результаті проведених досліджень ідентифіковано функції, які виконує транспортно-

вантажний комплекс промислового підприємства.

4. Проведена ідентифікація функцій, що виконуються транспортно-вантажним комплексом промислового підприємства, дозволила виявити зони зосередження додаткового обсягу транспортної роботи (технічні пристрої, переробна спроможність яких визначається конструктивною схемою комплексу).

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Дженчако В.Г. Підвищення ефективності перерезання масової сировини на промислові підприємства у зимовий період / В. Г. Дженчако // Міжвузівський тематичний збірник наукових праць. – 2019. – № 21. – С. 224 – 237. <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/24835>.
2. Дженчако В.Г. Оптимізація взаємодії вантажної станції, гаражів розморожування і розвантажувального комплексу агломераційної фабрики при

вивантаженні масової сировини / В. Г. Дженчако // Міжвузівський тематичний збірник наукових праць. – 2021. – № 24. – С. 272 – 284.

3. Дженчако В.Г. Розробка методу оцінки пропускної спроможності гаражів розморожування транспортної системи промислового підприємства / В. Г. Дженчако // Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень». Вип. 22. – 2021. – С. 21 – 27. <https://doi.org/10.15802/tstt2021/247879>.

4. Парунакян В. Э. Разработка методологии определения продолжительности разогрева грузов в конвективных гаражах размораживания / В. Э. Парунакян, В. Г. Дженчако // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. В. Лазаряна. – 2006. – №12. – С. 93-99.

5. Парунакян В. Э. Исследование процесса размораживания железосодержащего сырья в вагонах с использованием компьютерной технологии «Data mining» / В. Э. Парунакян, В. Г. Дженчако // Вісник Приазовського державного технічного університету. – 2010. – №20. – С. 267-274.

6. Fomin, O., Lovska, A., Dzhenchako, V., Zhylinkov, O., Fomina, A., & Lytvynenko, A. (2022). Determining the features of temperature influence on the load-bearing structure of a hopper car with a composite cladding when transporting pellets to metallurgical enterprises. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(7(115)), 32 - 41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251300>; <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/251300>.

7. Дженчако В. Г. Определение продолжительности размораживания железосодержащего сырья в вагонах с использованием технологии «Data mining» / В. Г. Дженчако // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2010. – №10 (152). – Ч.1. – С. 45-50.

8. Повышение эффективности взаимодействия производства и транспорта при грузопереработке в процессе материалодвижения предприятий. Техника и технологи: коллективная монография / В.Э. Парунакян, А.В. Маслак, А.А. Жилинков// – Одесса: КУП-РИЕНКО СВ, 2018. – 223 с.

9. Маслак Г.В. Розробка методу логістичного управління процесом матеріалоруку при взаємодії виробництва і транспорту в металургійних переділах / Г.В. Маслак, В.Е. Парунакян // Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень». – Вип. 19 - 2020. – С.68 - 76.

10. Маслак А. В. Стан і шляхи підвищення ефективності управління процесом матеріалоруку при переробці зовнішнього вагонопотоку металургійних підприємств / А.В. Маслак // Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна «Транспортні системи та технології перевезень». – Вип. 18 - 2019. – С. 59-68.

11. Бойко В.А. Повышение эффективности работы грузовой станции металлургического комбината, принимающей массовое сырьё: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.12 / Бойко Владимир Алексеевич. – Мариуполь, 2013. – 178 с.

Надійшла до редколегії 19.11.2022.

Прийнята до друку 26.11.2022.

V. DZHENCHAKO, A. MASLAK

IDENTIFICATION OF THE FUNCTIONS OF TRANSPORT - FREIGHT COMPLEX OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Purpose. At the current stage of the operation of railway transport of industrial enterprises, the processing of car flows in transport and cargo complexes takes place in variable operating conditions, which leads to low efficiency of the interaction of production and transport. To solve this problem, at the initial stage, it is necessary to identify the functions performed by the transport and cargo complex for the reception and processing of bulk raw materials during the period of negative temperatures. **Research methods.** In the process of the research, methods of analysis and synthesis were used to study the issue and the main scientific publications regarding the state and ways of increasing the efficiency of the interaction of production and transport at industrial enterprises; the methodology of functional cost analysis for the study of flow processes of phase transformation in the transport and cargo complex for the reception of bulk raw materials. **Results.** The work developed a model for the formation of operational and technical and economic indicators of the transport and cargo complex for the reception of bulk raw materials during the period of negative temperatures. The influence of production and external factors on the volume of transport work in the specified complex was analyzed. Based on the methodology of functional-cost analysis, the functions of the transport and cargo complex of an industrial enterprise were decomposed as a system-technical complex at the macro level, which allowed to evaluate its main functions and created prerequisites for the functional analysis of its work at the micro level. **The scientific novelty** consists in the development of a general method of identification of the functions of the transport and cargo complex for the reception and processing of bulk raw materials, which is based on the provisions of the functional and cost analysis. **Practical significance.** The presented theoretical provisions regarding the identified functions of the transport and cargo complex for the maintenance of an industrial enterprise made it possible to identify areas of concentration of additional volume of transport work, which directly affects the operational indicators of the reception and processing of car flows during the period of negative temperatures, and can be used in the future in flow process control models in transport and cargo complexes.

Keywords: industrial enterprise, transport work, processing capacity, functional-cost analysis, transport-cargo complex, decomposition of functions, identification of functions.