

УДК 658.788: 656.073.52

Хара М.В.

**ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*В статье рассмотрены технологии обеспечения логистических процессов в транспортных системах промпредприятий в условиях макроэкономической динамики, определяющих закономерности реализации логистической стратегии предприятия.*

**Ключевые слова:** логистический подход, транспортные системы предприятий, фазы экономического цикла, материальные потоки, эксплуатационная готовность подвижного состава, коэффициент готовности парка вагонов.

**Постановка проблемы.** В сложившейся экономической ситуации промышленные предприятия вынуждены пересмотреть основные цели управленческой деятельности, использовать современный инструментарий, который обеспечит им эффективное функционирование. В этих условиях популярность приобретает логистический подход в формировании стратегии предприятия.

В долговременном периоде развития логистических металлопотоков отчетливо проявляется тенденция постоянного их роста синхронно росту экономики. Однако, в кратковременном периоде объем грузопереработки характеризуется волнами подъемов и спадов. Закономерности волнообразного характера макроэкономической динамики рассматриваются для решения проблемы настоящего исследования как условия делового цикла. Эти условия макроэкономической динамики определяют закономерности, по которым реализуются технологии обеспечения логистических процессов в транспортных системах промпредприятий.

Проблема заключается в управлении состоянием логистических процессов в транспортных системах промпредприятий, необходимости принятия решений в условиях цикловой динамики экономических процессов; в необходимости разработки адаптационных методов и механизмов управления логистическими процессами промпредприятий.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Современные теоретические концепции экономического цикла рассматриваются в работах Н.Г. Мэнкью, Г.С. Вечканова, Г.Р. Вечкановой. Большой научный и практический вклад в разработку вопросов развития логистических процессов транспортных систем в изменяющихся условиях деятельности промышленных предприятий и их адаптации к рыночной среде внесли такие ученые, как В. Н. Жданов, С. Е. Гавришев, А. М. Макаров, С. Е. Трофимов. В области цикловой и системной адаптации известны работы В.К. Губенко, А.Н. Рахмангулова, С.Н. Корнилова, С.Е. Трофимова.

Результаты анализа позволяют говорить о том факте, что в данных научных работах вопросы достижения определенного уровня показателей работы транспортных систем промпредприятий рассматриваются, как правило, без учета экстремальных колебаний в работе промышленных предприятий и соответствующих требований к организации логистических процессов в фазах экономического цикла. На наш взгляд, это является тем ключевым моментом, который нуждается в новом теоретическом осмыслении.

**Цель статьи** – предложить предприятиям новую организацию логистических процессов при управлении материалопотоками промышленных предприятий путем

генерирования адаптационных решений к условиям полного экономического цикла.

**Изложение основного материала.** Применительно к логистическим процессам теории колебания уровня экономической активности – это учет периодов подъема, сменяющихся периодами спада производства. Результат динамики рыночной экономики от одной фазы до следующей такой же, т.е. от кризиса до кризиса. Это ключевой принцип в теории логистики, который дает новые и эффективные подходы для организации транспортной системы материальных потоков от поставщика к потребителю.

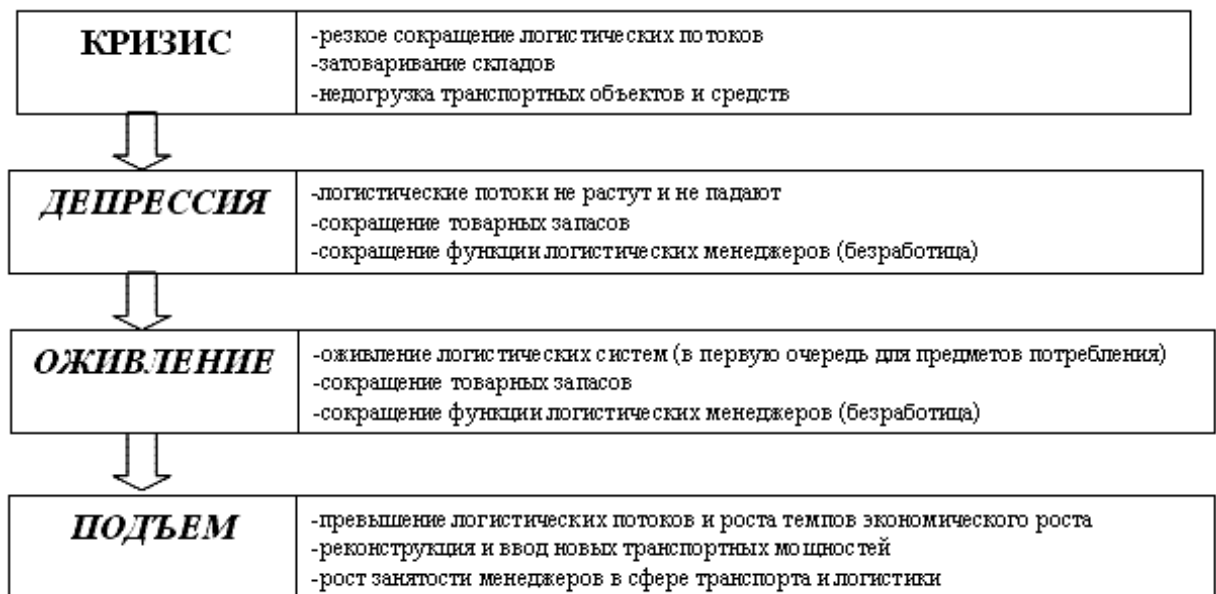
Анализ развития Мариупольского промышленного узла за период 1900–2012 гг. показывает, что динамика от кризиса к кризису происходила на протяжении исторического периода развития Мариупольского промышленного комплекса.

Тренд логистической кривой металлопотока  $Q = \frac{1}{a + bc^t}$ ; его экономические циклы, с

одной стороны, отражают неравномерность в развитии экономики, а с другой – являются причиной и следствием экономического развития, что позволяет рассматривать кризис как постоянную динамическую характеристику, определяющую развитие логистических процессов в зависимости от времени (t) и факторов неравномерности (a, b, c) металлопотока (Q).

Анализ переменных логистической кривой во времени, механизм колебания спроса в экономическом цикле близки к закономерностям типичной кейнсианской динамической модели Самуэльсона–Хикса.

Механизм колебания спроса на транспортные услуги в фазах экономического цикла представлен на рис. 1.



**Рис. 1** – Механизм колебания спроса на транспортные услуги в фазах экономического цикла

В экономическом цикле важно выявить проциклические показатели – общий объем производства металла, загрузку и производственные мощности транспорта, обслуживающего металлопотоки. Эти показатели возрастают в фазе подъема и сокращаются в фазе спада.

Контрциклические показатели в логистической цепи металлопотока – это уровень безработицы – снижение занятых работников транспортной профессии, размеры производственных запасов ремонтных служб и избыток транспортных средств. Эти показатели во время подъема сокращаются, а во время спада, наоборот, увеличиваются.

Резкий переход от пика производственной работы к кризисным проявлениям дает основание для углубленного использования парадигмы интегральной логистики с тем, чтобы основой новой организации эффективной работы промышленных предприятий могло стать генерирование системы адаптации к экономической среде кризиса, депрессии, оживления и подъема.

Металлургические предприятия наиболее подвержены негативному влиянию условий и факторов внешней среды в силу того, что они являются основным звеном в длинной технологической цепи производства продуктов потребления. В сложившейся ситуации предприятия вынуждены пересмотреть основные цели управленческой деятельности, использовать современный инструментарий, который обеспечит им эффективное функционирование. В этих условиях популярность приобретает логистический подход в формировании стратегии предприятия.

Среди большого числа логистических стратегий, применяемых компаниями, можно выделить несколько базовых, наиболее широко используемых в бизнесе при построении логистической системы. Эти стратегии включают стремление быть высокоэффективным производителем с низкими производственными затратами и качеством продукции мирового уровня; развитие проектов выпуска новой продукции; применение современных производственных и информационных технологий; применение современных методов планирования и управления [1].

Серьезные кризисные явления в экономике последних лет принципиально меняют методы и формы промышленной логистики. Для выработки наиболее перспективных направлений развития, а также сохранения достигнутых результатов логистическая стратегия предприятия должна учитывать циклические закономерности экономического развития [2].

Учет этих закономерностей дает возможность предприятию с высокой вероятностью прогнозировать выработку наиболее перспективных направлений развития, выявлять критические точки развития, и, реагируя надлежащим образом, подготовиться к будущим переменам.

Основой новой организации обеспечения эффективной работы промышленных предприятий становится генерация адаптивных решений, удовлетворяющих промышленной логистике [3]. Наличие таких разработанных решений позволяет предприятиям быть заранее готовыми к волнам экономического кризиса, к проявлению объективных закономерностей макроэкономических процессов.

Стабильность обслуживания основного производства зависит от уровня эксплуатационной готовности подвижного состава, поскольку железнодорожным транспортом на металлургических предприятиях выполняется более 80% объема технологических перевозок грузов.

В процессе анализа эксплуатационной готовности подвижного состава на примере вагонов металлургического предприятия в изменяющихся условиях внешней среды выявлена тесная взаимосвязь с циклическими закономерностями экономического развития, а также закономерности, по которым реализуются технологии обеспечения готовности на метпредприятии [4].

Адаптивность всей системы, обеспечивающей надежную работу вагонов в транспортном потоке, в условиях экономических и деловых циклов в классическом смысле

**Машинобудування і зварювальне виробництво**

Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/2>

содержит четыре фазы: кризис, депрессия, оживление и подъем. Следует также учитывать разнообразие вариантов функций динамики материального потока на уровне микроэкономики предприятий, от которой зависит объем металлопотока в начале цикла ( $Q_H$ ) и в конце цикла ( $Q_K$ ): возможны ситуации, когда  $Q_H = Q_K$ ,  $Q_H > Q_K$  или  $Q_H < Q_K$ .

Требования уровня готовности парка вагонов к обслуживанию программы основных производств всегда высокие и не зависят от колебаний программы в фазах экономического цикла: «кризис–депрессия–оживление–подъем». Это условие обеспечения производственной программы выпуска продукции записывается следующим образом:

$$\left( K_2^{kp} = K_2^o = K_2^o = K_2^n \right) \geq K_2^{mp}, \quad (1)$$

где  $K_2^{kp}; K_2^o; K_2^o; K_2^n$  – коэффициенты готовности фаз экономического цикла кризиса, депрессии, оживления, подъема;

$K_2^{mp}$  – экономически обоснованный (требуемый) коэффициент готовности парка.

Количество вагонов в парке  $N$  зависит от производственной программы предприятия согласно грузопотоку каждой фазы экономического цикла, в котором находится предприятие

$$N = F(Q_{kp} \text{ или } Q_o \text{ или } Q_o \text{ или } Q_n), \quad (2)$$

В свою очередь, требуемый коэффициент готовности  $K_2^{mp}$  зависит от технического состояния и, соответственно, организации содержания вагонов в исправном состоянии

$$K_2^{mp} \geq \left( K_2^{(\tau)} = \frac{\bar{t}_o}{\bar{t}_o + t_g} \right), \quad (3)$$

где  $K_2^{(\tau)}$  – текущее состояние коэффициента готовности парка;

$\bar{t}_o$  – среднее время между отказом;

$t_g$  – среднее время восстановления.

На основе сформулированных действующих внешних условий экономического цикла и реализации системного подхода, представлена формализованная запись задачи обеспечения готовности вагонов в виде совокупности принципиально необходимых компонент адаптационной системы с учетом готовности в фазах экономического цикла:

$$k_2^w = F[z; U_3; U_\Sigma] \geq k_2^w SAT_{mp}, \quad (4)$$

где  $z = \{z\}$  – структура и совокупность целей;

$U_3 = \{K; D; O; P\}$  – экономический цикл (кризис, депрессия, оживление, подъем) как изменяющиеся условия, в которых функционируют вагонные парки;

$K_2^w SAT_{mp}$  – коэффициент готовности, удовлетворяющий требованиям лица, принимающего решение по уровню показателя готовности вагонов;

$U_\Sigma = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  – совокупность рациональных конкретных решений.

Системная адаптация технических и организационных средств и условий к изменениям экономической среды, в которой функционируют вагонные парки, заключается в поиске и разработке новых принципов обеспечения готовности в условиях, когда в период кризиса вагонные парки продолжают сохранять первоначальный количественный состав, а объем перевозок резко падает. В этом случае коэффициент готовности увеличивается за счет

**Машинобудування і зварювальне виробництво**

Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/2>

отбора для работы вагонов с большими ресурсами и больших резервов ремонтного производства, т.е. коэффициент готовности растет при снижении затрат на его обеспечение  $(k_2 \langle\langle + \rangle\rangle; 3 \langle\langle - \rangle\rangle)$ .

В условиях депрессии коэффициент готовности поддерживается ремонтными процессами на уровне, удовлетворяющем заказчика, а затраты на замену вышедших из строя вагонов начинают расти  $(\langle\langle k_2^{SAT} \rangle\rangle; 3 \langle\langle + \rangle\rangle)$ .

Для условий фазы оживления соотношение коэффициента готовности и затрат выглядит как  $(\langle\langle k_2^{SAT} \rangle\rangle; 3 \langle\langle + + \rangle\rangle)$ , а для фазы подъема резко растут затраты  $(\langle\langle k_2^{SAT} \rangle\rangle; 3 \langle\langle + + + \rangle\rangle)$ .

Множество допустимых стратегий (решений)  $U$  может видоизменяться в процессе поступления текущей информации.

В этом случае, согласно концепции адаптивности, следует считать такую адаптивную стратегию  $u^*(t)$  из множества  $U(t, \tau)$ , которая обеспечивает выполнение условия:

$$Y_t^{mp} = (u^*(t, \tau) \geq Y_t(u(t), \tau), u(t) \in U(t, \tau), \quad (5)$$

где  $t$  – время;

$\tau$  – упреждение прогноза.

Запись  $Y_t^{mp}$  означает, что показатель эффективности может меняться во времени  $t$ .

Исходя из вышеприведенного, формализованная запись задачи решения проблемы обеспечения готовности вагонов представлена следующим образом:

$$\left. \begin{array}{l} C_3 \Leftrightarrow \langle\{K\}; \cup\{D\}; \cup\{O\}; \cup\{П\}\rangle; \\ Y^{mp}(u) = (Y_t(G(u)); C(u); T(u)); u^* \in U^*; \\ k_2(u^*) \geq K_2^{SAT}, u^* \in U; \\ (U^* \times \tau) \rightarrow U^* \end{array} \right\}, \quad (6)$$

где  $\Leftrightarrow$  – равно по определению;

$C_3 \Leftrightarrow \langle\{K\}; \cup\{D\}; \cup\{O\}; \cup\{П\}\rangle$  – действующие внешние условия экономического цикла, который объединяет в себе множество факторов воздействий: кризисных  $\{K\}$ , депрессивных  $\{D\}$ , оживления  $\{O\}$  и подъема  $\{П\}$ ;

$Y^{mp}(u) = (Y_t(G(u)), C(u), T(u)); u^* \in U^*$  – результат  $Y_t$  выбранной –  $u^*$  технологии повышения готовности парков вагонов промпредприятий из множества возможных  $U^*$ , зависящий от основных результирующих факторов – эффекта  $G$ , затраченных ресурсов  $C$  и времени  $T$ ;

$k_2(u^*) \geq k_2^{SAT}, u^* \in U^*$  – условие ЛПР;

$(U^* \times \tau) \rightarrow U^*$  – выбранные адаптационные решения на временном отрезке  $\tau$ .

Опираясь на приведенный математический аппарат и используя данные статистических наблюдений, выполнена практическая оценка состояния подвижного состава [4]. Полученные результаты позволяют говорить о следующем: в высшей точке экономической стабильности предприятие имеет достаточный (в количественной характеристике) рабочий парк для освоения существующих грузопотоков. В период

економічного спада підприємство, маючи надлишковий парк, викликаний зниженням об'ємів оброблюваних грузопотоків, змушено знижувати кількість транспортних одиниць в робочому парку. В стадії економічної стабільності (депресія або пік) кількість транспортних одиниць робочого парку постійно, що викликано стабільно низьким або стабільно високим рівнем грузоперевозок. Пропонується стратегія дозволяє планувати адаптаційні рішення і оцінювати затрати і ефективність їх реалізації в логістических процесах підприємства.

### ВИВОДИ

1. В умовах циклічних коливань економічної кон'юнктури підприємства необхідно чітке визначення фази циклу. Оскільки готовність швидко реагувати на змінюваність ринку – одне з основних конкурентних переваг підприємства.

2. Застосування логістическої стратегії при управлінні матеріалопотоками на промислових підприємствах дозволить забезпечити стабільне функціонування і ефективне розвиток промислових підприємств. Тому основою нової організації забезпечення ефективної роботи промислових підприємств повинна бути генерація системи заходів циклічної адаптації до змін зовнішніх і внутрішніх умов середовища, в яких вони функціонують.

#### *Список використаних джерел*

1. *Вечканов Г.С.* Макроекономіка / *Г.С. Вечканов, Г.Р. Вечканова.* – СПб.: Пітер, 2008. – 230 с.
2. *Губенко В.К.* Адаптація транспорту металопотоків до змінюваного економічного середовища: монографія / *В.К. Губенко, І.В. Николаєнко, А.В. Тарасенко;* НАН України, Ін-т економіки промисловості. – Донецьк: Вебер, 2009. – 235 с.
3. *Губенко В.К.* Методи розрахунку експлуатаційної готовності вагонних парків промислових підприємств / *В.К. Губенко, М.В. Хара, А.А. Лямзин* // Захист металургійних машин від поломок: зб. наук. пр. – Маріуполь: ПДТУ. – 2010. – Вип. 13. – С.124-131.
4. *Хара М.В.* Забезпечення готовності вагонних парків металевого підприємства до умов економічного циклу / Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики: 11 Міжнародна науково-практична конференція (Київ, жовтень 2009р.). – К. 2009. – С. 128–133.

**Хара М.В.**

### ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ ПІДПРИЄМСТВ

*У статті розглянуто умови макроекономічної динаміки, що визначають закономірності, по яких реалізуються технології забезпечення логістических процесів в транспортних системах підприємств.*

**Ключові слова:** логістический підхід, транспортні системи підприємств, фази економічного циклу, матеріальні потоки, експлуатаційна готовність рухомого складу, коефіцієнт готовності парку вагонів.

**TECHNOLOGIES OF PROVIDING OF LOGISTIC PROCESS  
ARE IN TRANSPORT SYSTEMS OF ENTERPRISES**

*The terms of macroeconomic dynamics, determining conformities to the law, on which technologies of providing of logistic processes will be realized in transport systems of, industrial enterprises, are considered in the article.*

**Keywords:** *logistic approach, transport systems of enterprises, phase of economic cycle, material streams, operating readiness of rolling stock, coefficient of readiness of park of carriages.*

Рецензент: д.т.н., проф. Парунакян В.Э.  
Статья поступила 30.09.2015.

**УДК 621.74.06:621.78.019.84**

**Ищенко А.А., Какарека Д.Л.**

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ  
КОРОЗИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕТАЛОКОНСТРУКЦИЙ  
МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК**

*Одной из проблем машины непрерывного литья заготовок является коррозионное повреждение металлоконструкции. В связи с этим металлоконструкция МНЛЗ нуждаются в нанесении различных защитных покрытий. В тоже время способы защиты и восстановления деталей металлургического оборудования и несущих металлоконструкции бункера, брони МНЛЗ и арматуры от комплексного воздействия коррозионного износа рассмотрены недостаточно.*

**Ключевые слова:** *оборудование, износ, способы восстановления.*

**Постановка проблемы.**

Несущие элементы металлургического оборудования работают в экстремальных условиях эксплуатации в ходе технологических процессов, и поэтому к ним предъявляют самые жесткие требования по состоянию металлоконструкций. В связи с этим, несущие элементы оборудования нуждаются в нанесении различных защитных или восстанавливающих покрытий, когда возможен выход из строя несущих элементов оборудования по причине их износа, что не позволяет дальнейшую их эксплуатацию. Поэтому необходимо проведение своевременных мероприятий по защите этих конструкций от коррозионного износа, что является одной из проблем, имеющих большое значение для металлургического производства. Поэтому существует необходимость в анализе существующих способов защиты металлоконструкций, в частности, машин непрерывного литья заготовок.

**Анализ последних исследований и публикаций.**

Одной из проблем эксплуатации металлоконструкций металлургического оборудования является подверженность их коррозионному износу. Это обусловлено их работой в агрессивных условиях, таких как повышенная влажность, повышенные и пониженные температуры, повышенное содержание кислот и солей в среде и др. В литературе [1-8] описано множество способов оценки степени коррозионного износа и наиболее эффективным и производительным из них является ультразвуковой эхо - метод.

**Машинобудування і зварювальне виробництво**

Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/2>