

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ З РЕМОНТУ ВАГОНІВ

FEATURES OF ENSURING STABILITY OF PRODUCTION SYSTEMS ON REPAIR OF CARS

к.т.н. Д.І. Волошин¹, Л.В.Волошина¹

¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

Ph.D.(Tech.) D.I. Voloshyn¹, L.V. Voloshyna¹

¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

На поточний момент актуальною науковою задачею є пошук та подальша розробка методів адаптації вагоноремонтних підприємств к нелінійним та стохастичним умовам їх функціонування. За останні роки на вагоноремонтних підприємствах спостерігалися різні негативні явища: порушення ритму виробництва, накопичення морального та фізичного зносу основних фондів, порушення механізмів розподілу та використання оборотних фондів та ін. Це привело до порушень у загальній стійкості підприємств, наслідками чого стали втрати експлуатаційно-технічних властивостей технологічного обладнання, зниження якості ремонту вагонів та їх вузлів, нераціональний рівень собівартості готової продукції та зниження її конкурентоспроможності [1].

Підприємство з ремонту вагонів є нелінійною динамічною системою, яка притаманна велика множина станів рівноваги. Поблизу критичних точок спостерігається неординарне поведження, коли малі зсуви в значеннях перемінних провокують різкі зміни в траєкторії руху виробничої системи[2]. У таких точках біфуркації конкретний напрямок траєкторії залежить від дії слабких (іноді випадкових) збурювань, і подальша еволюція системи стає важко передбачуваною. Тому достатньо важливими стають дослідження, які спрямовані на визначення порогових значень параметрів, при яких в системі відтворюються різноманітні сценарії незворотної зміни траєкторії її руху[3].

На практиці, еволюція складних систем розвивається згідно двох напрямків – вона або підкоряється певному порядку або носить довільний характер. У першому варіанті в послідовності станів стане більше передбачуваних і типових станів, у другому менше. Тому різноманітність станів системи в обох варіантах буде іншим, і упорядкування їх буде означати скорочення кількості варіантів станів за рахунок зменшення "шуму". Відзначимо, що непомірний рівень "шуму" в роботі виробничої системи викликає її дезорганізацію і може загрожувати структурній стійкості системи, якщо не блокувати його ріст.

Комбінація різних технологічних етапів виробничих процесів, що мають визначену тривалість і послідовність у часі, створює визначений режим роботи виробничої системи і варіабельність її станів. При такому підході стійкість поведження виробничої системи буде забезпечена лише в тому випадку, коли

при наростаючій різноманітності станів вона збереже свої параметри в припустимих межах.

Контрольоване поведіння виробничої системи вдається зберігати, завдяки нарощуванню керуючої інформації, здатної утримувати роботу системи в допустимому режимі. Інформація, що вводиться в систему, зменшує варіабельність станів системи і робить її поведіння більш передбачуваним, що і складає один з основних методів загального регулювання та контролю.

В якості міри упорядкованості станів виробничої системи можливим є використання функції, що оцінює ступінь їх однорідності і залежить від числа типів і масштабів виробництва виробів в j -й виробничій системі [4]:

$$h_j = \sum_{i=1}^{n_j} \left(\frac{q_{ij}}{q_j} \right)^2, \quad (1)$$

де q_{ij} – трудомісткість ремонту вагонів (або вузлів) i -го типу у виробничій системі, в нормо-годинах;

q_j – трудомісткість ремонту вагонів (або вузлів) всіх типів у виробничій системі, в нормо-годинах;

n_j – програма ремонту вагонів, одиниць;

Сума показників упорядкованості h_j і невпорядкованості h'_j станів виробничої системи є постійною величиною і дорівнює одиниці:

$$h_j + h'_j = 1. \quad (2)$$

Результатом формалізації цих показників є проведення оцінювання однорідності та регулярності станів як в кількісному так і якісному аспектах у межах виробничої системи. Це створює можливості нівелювання деградаційних процесів, які поширилися у залізничній галузі та оптимізації процедур відтворення ресурсів у ринковому середовищі.

[1] Волошин Д.І., Афасенко І.М. Оцінка ефективності функціонування вагоноремонтних підприємств. 36. наук.праць. – Київ: ДЕТУТ, 2019. – Вип.33. – С. 78-85.

[2] Волошин Д.І., Волошина Л.В. Підвищення динамічної стійкості підприємств транспортної інфраструктури /ІІІ Міжнародна науково-практична морська конференція кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету. Квітень 2021. <http://2021.depas.od.ua/> Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1O7Zwwr0HRnmHiY1MlnCFs-zaZxxMc64p/view>

[3] Кочкаров, А.А. Управление безопасностью и стойкостью сложных систем в условиях внешних воздействий [Текст] / А.А. Кочкаров, Г.Г. Малинецкий // Проблемы управления. – 2005. - №5. – с. 70-76.

[4] Управление устойчивостью производственных систем: теория, методология, практика [Текст] / С.В. Чупров. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2012. – 354 с. – (Серия «Управление устойчивостью производственных систем».)