

ОДИН З ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ РУХОМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Д.П. Лабенко, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Анотація. Розглянуто систему управління рухомими об'єктами, її характеристика. Запропоновано один із підходів до оцінки основного показника стійкості систем управління – імовірність функціонування системи із заданою якістю в умовах різного впливу на її елементи.

Ключові слова: система управління, стійкість систем управління, засоби автоматизації.

ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ СТОЙКОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Д.П. Лабенко, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Аннотация. Рассматривается система управления движущимися объектами, ее характеристика. Предлагается один из подходов к оценке основного показателя стойкости систем управления – вероятность функционирования системы с заданным качеством в условиях различного влияния на ее элементы.

Ключевые слова: система управления, стойкость систем управления, способы автоматизации.

ONE OF APPROACHES TO THE ESTIMATION OF FIRMNESS OF TRAFFIC CONTROL SYSTEMS OF MOTOR TRANSPORT

D. Labenko, associate professor, cand. eng. sc., KhNAHU

Abstract. The control system of locomotive objects and its description is considered. One of approaches concerning the basic index of control systems estimation – the probability of system's functioning with the set quality in conditions of various influence on its elements is offered.

Key words: control system, control system stability, automation means.

Вступ

Ефективна робота системи управління багато в чому залежить від імовірності функціонування із заданою якістю в умовах вібраційного та радіоелектронного впливу як всієї системи, так і окремих її елементів в довільний момент часу. Це дозволяє ще на ранньому етапі визначити доцільність застосування конкретної системи управління в автомобільному транспорті.

Аналіз публікацій

На сьогодні проблемі управління рухомими об'єктами присвячено досить багато публікацій.

Більшість із них обґрунтовують показники системи взагалі [1, 2]. Дуже мало звертається уваги на окремі показники, які визначають ту чи іншу характеристику. Зокрема, стійкість систем управління [2] до вібраційного і радіоелектронного впливу досліджена не достатньо.

Постановка проблеми

При виборі раціонального варіанту системи управління (СУ) рухомими об'єктами необхідно враховувати багато властивостей як самої системи взагалі, так і її ланок (елементів). На сьогодні єдиного підходу до такої проблеми практично не існує. Існуючі варіа-

нти обґрунтовують окремі показники системи. Одним із основних показників є її стійкість до різного роду засобів впливу.

Вибір імовірності функціонування системи й якості показника стійкості

Усі соціальні явища, в тому числі і управління рухомими об'єктами, являють собою послідовність керованих процесів із визначеними запланованими цілями в масштабі відповідної структурної організації, яку прийнято називати системою управління. СУ – це упорядкована сукупність взаємозв'язаних і взаємодіючих елементів і підсистем, які складають єдине ціле, з метою досягнення в процесі функціонування визначеного (заданого) результату.

Для вирішення задач управління рухомими об'єктами створюються СУ, які завжди відображають організаційно-штатну структуру галузі виробництва в будь-якому масштабі і на усіх рівнях (рис. 1).

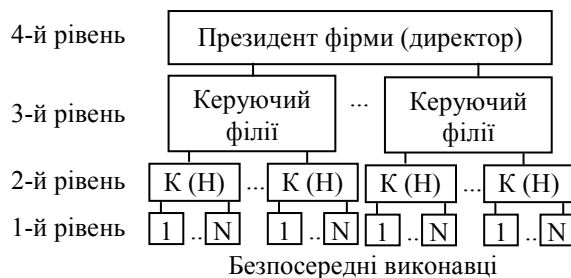


Рис. 1. Структура СУ рухомими об'єктами

У найбільш загальному випадку під автоматизованою СУ (АСУ) розуміється система «людина–машина», яка забезпечує ефективне функціонування об'єкта, в якій збір і обробка інформації, необхідної для реалізації функцій управління, здійснюється із застосуванням засобів автоматизації і обчислювальної техніки. АСУ рухомими об'єктами призначені для підвищення оперативності управління об'єктами, досягнення обґрунтованості і оптимальності рішень, які приймаються, забезпечення якісного планування і контролю діяльності виконавців. Відповідно до цього основними функціональними властивостями АСУ є: оперативність, стійкість, безперервність, якість.

Розглянемо стійкість АСУ: властивість системи забезпечувати розв'язання задач обробки інформації і управління в умовах різних видів протидії та відмов її елементів. Стійкість є комплексним засобом системи, яка включає в себе живучість, завадозахищеність та надійність (рис. 2).

У якості основного показника стійкості АСУ доцільно вибрати імовірність функціонування системи (елемента) із заданою якістю в умовах вібраційного і радіоелектронного впливу, а також відмов техніки і програмного забезпечення (ПЗ). Така система (кожний елемент) складається із комплексу засобів автоматизації (технічних засобів) і обслуговуючого персоналу.



Рис. 2. Основні властивості стійкості АСУ

Можна припустити, що події виходу із ладу елементів такої системи є незалежними і сумісними. Тоді імовірність функціонування будь-якого елемента в цій системі буде

$$P_{\Phi} = P_{\text{Ж}} \cdot P_{\text{РЕВ}} \cdot K_{\Gamma},$$

де $P_{\text{Ж}}$ – імовірність функціонування засобу при наявності вібраційного впливу на систему (елемент); $P_{\text{РЕВ}}$ – імовірність функціонування засобу в умовах радіоелектронної протидії; K_{Γ} – імовірність працездатного стану системи.

Живучість елементів АСУ оцінюється імовірністю їх виходу з ладу:

$$P_{\text{Ж}} = 1 - P_{\text{пор}}.$$

Імовірність того, що об'єкт буде в працездатному стані в довільний момент часу (K_{Γ}), крім плануємих періодів, під час яких застосування об'єкта за призначенням не передбачається (регламентні роботи тощо), можна обчислити за формулою

$$K_{\Gamma} = \frac{T_0}{T_{\text{в}}},$$

де T_0 – час напрацювання на відмову; $T_{\text{в}}$ – середній час відновлення.

Аналогічно визначається стійкість функціонування других елементів АСУ і всієї системи в цілому.

Висновки

Таким чином, для вибору напрямків розвитку перспективних зразків АСУ і модернізації (дослідження) існуючих бажано, в першу чергу, оцінити один із основних показників стійкості – імовірність функціонування елемента системи (системи взагалі). Це дозволить ще на ранньому етапі розробки, а також на етапі експлуатації, визначити доцільність застосування конкретної АСУ рухом автомобільного транспорту.

Література

1. Алтухов П.К., Афонский И.А., Рыболовский И.В., Татарченко А.Е. Основы теории управления войсками / Под ред. П.К. Алтухова. – М: Воениздат, 1984. – 221 с.
2. Лабенко Д.П. Вибір раціонального варіанта побудови системи управління // Системи обробки інформації. – Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ. – 2002. – Вип. 6(16). – С. 70–72.

Рецензент: В.Г. Солодов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 14 вересня 2009 р.