

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
„ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”



III Всеукраїнська науково-технічна
конференція молодих учених, аспірантів та студентів
„Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та
рішень” (АКУ-2017)

23-24 травня 2017 р.

Збірник наукових праць

м. Покровськ

Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та рішень (АКУ-2017). Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів та студентів в м. Покровську 23-24 травня 2017 р. - Покровськ, ДонНТУ, 2017. - 193 с.

До збірника наукових праць увійшли матеріали доповідей, що було представлено на III Всеукраїнській науково-технічній конференції молодих учених, аспірантів та студентів, що проведена кафедрою Автоматики та телекомунікацій факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» (м. Покровськ, Україна). Збірник призначений для студентів та аспірантів вищих технічних навчальних закладів, технічних фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Представлено результати наукових досліджень та розробок молодих вчених, аспірантів та студентів із провідних технічних вузів та наукових закладів України (Покровськ, Харків, Івано-Франківськ).

That is the collection of scientific articles of young researches and students from technical high schools of Ukraine (Pokrovsk, Kharkiv).

Представлены результаты исследований и разработок молодых ученых, аспирантов и студентов из ведущих технических вузов Украины ().

Організаційний комітет: Башков Є.О., д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ДонНТУ - голова оргкомітету, Тарасюк В.П., к.т.н., доц., декан факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДонНТУ - зам. голови оргкомітету, Жовтобрух С.А., ст. викл. кафедри автоматики та телекомунікацій - відп. секретар, Воропаєва В.Я., к.т.н., проф., проректор з навчальної роботи ДонНТУ; Зорі А.А., д.т.н., проф., завідувач кафедри електронної техніки; Вовна О.В., д.т.н., проф. кафедри електронної техніки; Поцєпаєв В.В., к.т.н., доц., завідувач кафедри автоматики та телекомунікацій; Колларов О.Ю., к.т.н., доц., завідувач кафедри електричної інженерії.

Секретаріат оргкомітету: Штепа О.А., к.т.н., доц. кафедри електронної техніки; Ступак Г.В., ст. викл. кафедри автоматики та телекомунікацій

Відповідальність за зміст, новизну та оригінальність наданого матеріалу несуть автори статей.

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДВНЗ «Донецький національний технічний університет». Протокол № 4 від 26.04.2017 р.

© ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2017 р.

Сагайдачний В. Г., магістрант (vlad.sagaidachniy@gmail.com)

Пушкаръов О. С., магістрант (alexpuschkarev94@gmail.com)

Хісматулін В. Ш., к.т.н., проф. (us3lr@ukr.net)

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна

СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Основним напрямком розвитку залізничного транспорту України є збільшення пропускної спроможності та підвищення безпеки залізничного транспорту. Ці задачі неможливо вирішити, використовуючи існуючі принципи управління і технології технічного обслуговування об'єктів залізничної автоматики. Високий рівень вимог до ефективності управління перевозками визначає необхідність високого рівня автоматизації. Використання можливостей інформаційних систем на залізничному транспорті в інтересах усього транспортного комплексу країни дозволяє суттєво знизити витрати на керування при організації і виконанні внутрішніх і міжнародних перевезень, забезпечує суттєве підвищення якості транспортних і логістичних послуг.

Для покращення якості керування необхідно використовувати координатну інформацію про рухомі одиниці. Вона дозволяє вирішувати наступні завдання:

1. Використання способів регулювання руху на основі визначення місця розташування поїздів, їх швидкості і прискорення.
2. Керування роботою переїздів з урахуванням фактичного часу наближення до нього.
3. Вдосконалення роботи залізничних станцій.

Координатна інформація може бути отримана з використанням супутникових систем навігації, радіолокаційних засобів контролю і точкових колійних датчиків. У всіх цих випадках доцільно проводити оптимальну обробку первинних даних, одержувану від різних джерел інформації [1].

Відповідно до теорії оптимальної фільтрації структура алгоритму оцінювання стану об'єкта визначається 2 моделями: моделлю руху об'єкта і моделлю спостережень.

Виходячи із зазначених положень пропонується можливий підхід до побудови моделі руху та спостереження. Ці моделі побудовано як статистичні моделі, тобто моделі засновані на імовірнісних характеристиках відповідних процесів. Такий підхід обумовлений тим, що рух об'єкта заздалегідь точно не визначений, і може змінюватися самим непередбачуваним чином [2].

Вихідними співвідношеннями для побудови моделі руху є:

– рівняння динаміки, що зв'язує рівнодіючу сил, що діють на об'єкт з прискоренням, що вона викликає,

$$w = \frac{1}{m} F, \quad (1)$$

– рівняння кінематики, що дозволяють визначити при заданих початкових умовах швидкість і положення об'єкта,

$$\begin{aligned} \dot{v} &= w \\ \dot{r} &= v \end{aligned} \quad (2)$$

Головною проблемою забезпечення адекватності моделі є побудова статистичної моделі прискорень транспортного засобу. За основу було взято імовірнісна модель, запропонована Зінгером і Бенке [2,3]. Вона визначається щільністю ймовірності і кореляційною складовою. Щільність розподілу представлено на рисунку 1.

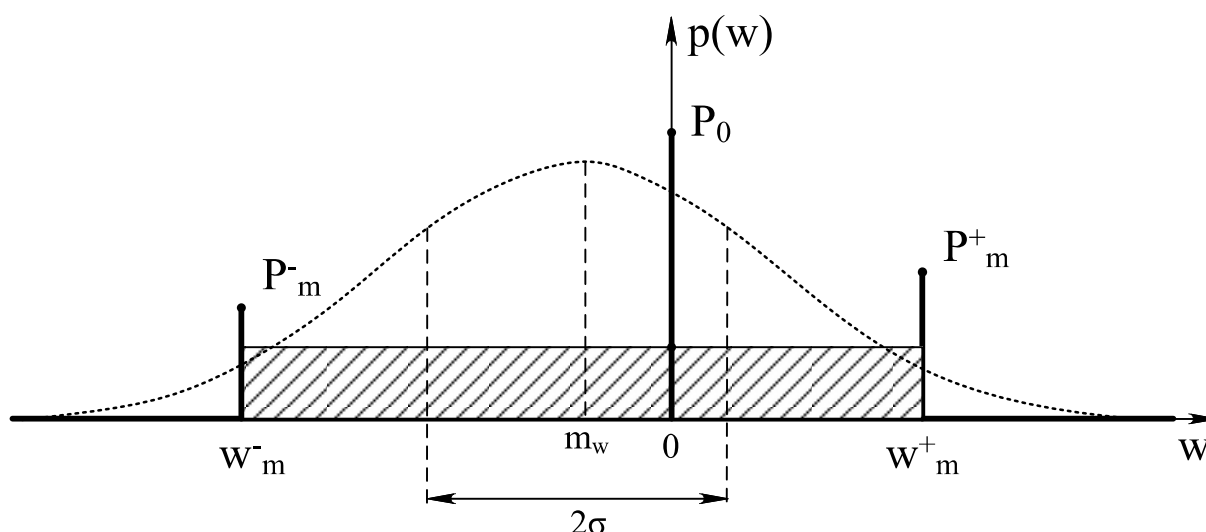


Рисунок 1 – Щільність розподілу імовірностей величини прискорення

Імовірності P_0 , P_m^+ , P_m^- є відповідно ймовірностями нульового прискорення, максимального додатного та максимального від'ємного прискорення відповідно. Прискорення в ділянці від максимального від'ємного до максимального додатного прискорення вважається розподіленим за рівномірним законом. При синтезі моделі представлений розподіл замінюється на еквівалентний йому по величинам математичного очікування та дисперсії функцію розподілу Гауса.

Кореляційна функція є характеристикою ступеня зв'язку між значеннями випадкового процесу, рознесеного у часі на інтервал τ . Рух транспортного засобу можна представити у вигляді ділянок довільної довжини, на яких величина прискорення зберігає постійне значення, тоді довжина цих ділянок буде розподілена за законом Пуассона з параметром τ_w . Тоді кореляційна складова моделі описується за допомогою наступного рівняння.

$$R_w(\tau) = \sigma_w^2 e^{-\frac{|\tau|}{\tau_w}}, \quad (1)$$

де σ_w^2 – дисперсія імовірностей прискорення,
 τ_w – параметр закону Пуассона.

На основі представленої статистичної моделі прискорення побудовано модель руху транспортного засобу у просторі станів.

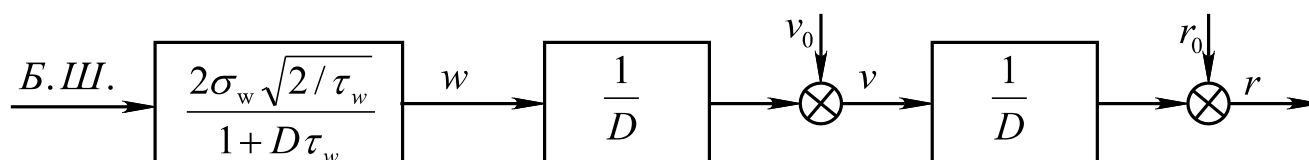


Рисунок 2 – Графічне представлення математичної моделі руху транспортного засобу

Одна з випадкових траєкторій руху об'єкта сформованих за допомогою програмної оболонки MatLab приведена на рисунку 3.

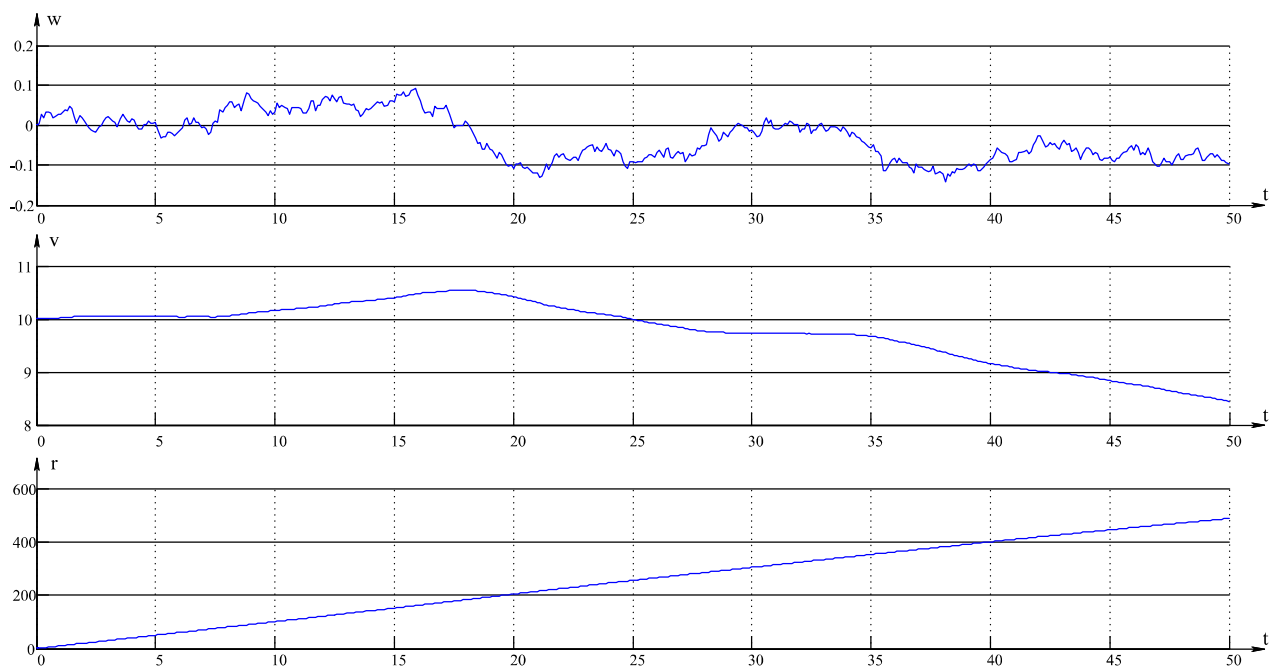


Рисунок 3 – Результати модулювання руху транспортного засобу

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновок про те що дана модель досить добре описує реальний характер руху транспортного засобу. У реальному житті процес рівномірного руху забезпечити не можливо. Все одно буде виникати паразитне прискорення пов'язане з нерівністю рейкової нитки (ділянки розгону і гальмування) і ковзанням колісних пар (флуктуаційні завади). Але завдяки інерційності моделі, на величину віддалення об'єкта від точки спостереження вони практично не позначаються.

Перелік посилань:

1. Соболев Ю. В. Путевые преобразователи автоматизированных систем управления железнодорожного транспорта/ Соболев Ю. В. – Х. : ХФИ Транспорт Украины, 1999. – 200 с.
2. Хисматулин В. Ш. Методика выбора структуры алгоритмов оценивания состояния маневрирующих целей / В. Ш. Хисматулин, И. А. Кулинич // Системи обробки інформації : Збірник наукових праць ХВУ. – Х., 2004. – Вип. 11(39). – С. 216-224.
3. Singer R. Estimating optimal tracking filter performance for manned maneuvering targets / Singer R. // IEEE Trans. Aerospace & Electronic Systems. – July 1970. – , Vol. AES-6. – P. 473–483.

ЗМІСТ

Власенко М.М., Волков В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФАКТОРІВ ДИСКРЕТНОЇ ШОРСТКОСТІ КАНАЛІВ МАЗУТОПІДГРІВНИКІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛООБМІНУ.....	3
Гайдук К.М., Кузьменко І.А., Сус С.І., Штепа О.А. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ІНФОРМУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	6
Щербаков П.П., Тарасюк В.П. АНАЛІЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ МЕТАЛА НА ПРОКАТНОМУ СТАНІ.....	9
Гладкий А.А., Ковальов С.О. МОДЕЛЮВАННЯ НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАГРІВАЧЕМ.....	13
Сагайдачний В. Г., Пушкарьов О. С., Лапко А. О. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИХ СХЕМ.....	16
Сагайдачний В. Г., Пушкарьов О. С., Хісматулін В. Ш. СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....	19
Авраменко Н.І. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ КОМБАЙНІВ З ВИНЕСЕНОЮ СИСТЕМОЮ ПОДАЧІ.....	22
Акімов С. В., Святний В. А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІНТЕРПРЕТАТОРІВ PYTHON.....	25
Самойлович Б.П. САУ ВУЛИЧНИМ ОСВІТЛЕННЯМ.....	28
Нагорний С.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	30
Яценко І.І., Добровольський А.Є. ХАРАКТЕРИСТИКА СПАЛЮВАНОГО ПАЛИВА.....	32
Худов В.Г., Худов Р.Г., Хижняк І.А. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	34
Власенко М.М., Мамедов Р.І. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ В КАНАЛАХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ГВИНТОВОЮ НАКАТКОЮ.....	37
Горішняк С.Г., Щербаков П.П. НОВА КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ INDUSTRY 4.0.....	40
Лактионов И.С., Лебедев В.А. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ МАКЕТНОГО ОБРАЗЦА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕЛИЦЫ С ПОДСИСТЕМОЙ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	43
Сухомлинов Д.Г., Святний В.А. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ІНТЕРАКТИВНОГО ДОСТУПУ ДО РОЗПОДІЛЕНИХ ПАРАЛЕЛЬНИХ МОДЕЛЮЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ.....	46
Вербовська Г.С., Тарасюк В.П. АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПРОВІТРЮВАННЯ ВИРОБІТКИ ШАХТА "ЦЕНТРАЛЬНА" ТА ПЕРЕДУМОВИ	