

– оцінити можливості зменшення втрат потужності в автономному інверторі напруги.

#### Список використаних джерел

1. Leon J. I., Franquelo L. G., Kouro S. Simple Modulator with Voltage Balancing Control for the Hybrid Five-level Flying capacitor based ANPC Converter. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics*. 2011. P. 1887–1892.
2. Нерубацький В. П., Плахтій О. А., Карпенко Н. П., Гордієнко Д. А., Цибульник В. Р. Аналіз енергетичних процесів у семирівневому автономному інверторі напруги при різних алгоритмах модуляції. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2019. № 5. С. 8–18. DOI: 10.18664/iksz.v24i5.181286.
3. Плахтій А. А., Нерубацький В. П., Цибульник В. Р. Стабилизация напряжений на конденсаторах ячеек в модульных многоуровневых инверторах путём применения улучшенной пространственно-векторной ШИМ. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Електричні машини та електромеханічне перетворення енергії*. 2019. № 20 (1345). С. 42–52. DOI: 10.20998/2409-9295.2019.20.06.

*Прилипко А. А., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)*

УДК 519.876.5:681.586

### ВИБІР ОСЕРДЯ ДЛЯ ТОЧКОВОГО КОЛІЙНОГО ДАТЧИКА

Для підвищення швидкодії та точності визначення позиції осі колісної пари на залізничній колії в існуючих ТКД потрібно використовувати високочастотні модулятори з осердям [1].

Осердя колійного датчика має розмір, форму та зроблене з певного матеріалу [2]. Усі ці параметри залежать від зв'язуючої енергії яка застосовується для виявлення колісної пари в зоні спрацювання ТКД, конструкції та частоти струму який протікає в котушці датчика.

Найбільш перспективними для ТКД є листована електротехнічна сталь. Ця сталь є сплавом заліза з кремнієм, зміст якого в ній 0,8 - 4,8%.

Незважаючи на те що індукція насичення  $B_s$  заліза із збільшенням кремнію в ньому значно підвищується та досягає при 6,4% кремнію великої величини ( $B_s = 2800$  Гс), все ж кремнію вводять не більше 4,8%. Збільшення змісту кремнію більше 4,8% призводить до того, що сталі набувають підвищену крихкість, тобто механічні властивості їх погіршуються.

Листи текстурованої сталі виготовляються холодним прокатом. Магнітна проникність їх вище, а втрати на гістерезис менше, ніж у гарячекатаних листів.

#### Список використаних джерел

1. Бойнік, А. Б. Вибір типу чутливого елемента для точкового колійного датчика [Текст] / А. Б. Бойнік, А. А. Прилипко, О. Ю. Каменєв, О. В. Лазарєв, О. В. Щебликіна // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2017. – №2. – С. 31-39.
2. Бабаєв М. М. Оптимізація параметрів точкового колійного датчика [Текст] / М. М. Бабаєв, А. А. Прилипко // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 113. – С. 62-67.
3. Бойнік, А. Б. Розширення функціональних можливостей систем повної діагностики пристроїв залізничної автоматики [Текст] / А. Б. Бойнік, А. А. Прилипко // Гірнична електромеханіка та автоматика. Збірник наукових праць № 94 Дніпропетровськ, 2015 С. 42-48.

*Долгополов П. В., к.т.н., доцент,*

*Головко Т. В., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)*

УДК 656.254.5

### ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ «ВХІДНІ ДІЛЬНИЦІ – СОРТУВАЛЬНА СТАНЦІЯ» НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Сортувальні станції – це важливий елемент залізничної мережі. Однак, дослідження свідчать, що на сьогоднішній день на них має місце значний простій вагонів, що обумовлено застосуванням недосконалих технологій обробки поїздів та поїзної інформації на станціях, а також на підходах до них [1].

Для оптимізації роботи сортувальної станції розроблено математичну модель прогнозного графіку обробки поїздів у парку прибуття на основі прогнозних графіків руху поїздів прилеглих дільниць. Модель дозволяє в оперативному режимі визначати прогнозні моменти прибуття кожного поїзда, а також, виходячи з інформації про склад поїздів, формувати управлінські команди з черговості технологічних операцій на гірковому комплексі [2].

У базовому варіанті команди, що видає математична модель, запропоновано виводити на автоматизовані робочі місця маневрового диспетчера та машиніста гіркового локомотива.

При обладнанні локомотива маневровою автоматичною локомотивною сигналізацією (МАЛС) існує можливість дані управлінські рішення виводити на бортові пристрої гіркового локомотива [3]. У цьому

випадку він є безпосереднім виконавцем управлінських рішень, оскільки дана система дозволить реалізувати функцію роботи локомотива без участі машиніста. Маневровий диспетчер як розпорядник маневрів, зберігає за собою право переключати систему у людський режим, забираючи управління маневрами на себе.

### Список використаних джерел

1. Лаврухін, О.В. Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями [Текст]: навч. посібник / О.В. Лаврухін, П.В. Долгополов, В.В. Петрушов, О.М. Ходаківський. – Харків: ТОВ «СМІТ», 2010. – 118с.
2. Долгополов, П.В. Удосконалення диспетчерського управління дільниці на основі прогнозного моделювання перевізного процесу [Текст] / П.В. Долгополов, Т.В. Головка, Т.В. Галишинець, Ю.А. Іванова // Вісник національного технічного університету «ХПІ». – Харків: ХПІ, 2017. – Вип. 49 (1158). – С. 36–39.
3. Долгополов, П.В. Удосконалення роботи гіркового комплексу сортувальної станції на основі інтелектуалізованих безлюдних технологій [Текст] / П.В. Долгополов, В.В. Вергельський, О.Г. Кузьміна, Д.Д. Нуцубідзе // 36. наук. праць Укр. держ. ун-ту заліз. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – Вип. 169. – С. 158–159.

*Лагута В. В., к.т.н., доцент  
(ДНУЖТ ім. академіка В. Лазаряна)*

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Для оценивания эффективности функционирования сложной системы удобно ввести некоторую меру, оценивающую качество выполнения функций с учетом надёжности её аппаратуры. Для количественной оценки эффективности важно определение вида показателя, который мог бы служить мерой эффективности. Для систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ), где отказы элементов могут вызвать нарушение безопасности управляемого процесса, показатель эффективности должен включать в себя вероятность отсутствия опасных отказов [1].

При выборе показателей эффективности исходят из следующего [2]:

выбранный показатель должен отражать основное назначение устройств;

показатель должен соответствовать основным

параметрам системы, определяющим его значение;

показатель должен быть понятным и просто определяемым.

Эффективными считаются такие системы, которые удовлетворяют следующим основным требованиям:

полностью и в установленные сроки выполняют необходимые задачи (техническая эффективность);

результаты использования этих систем по назначению не меньше затрат на их разработку, изготовление и обслуживание в процессе эксплуатации (экономическая эффективность).

Эффективность технического средства будет тем выше, чем выше результат от применения средства и меньше затраты на его разработку, изготовление и эксплуатацию  $E = (W - C) / W_H$  [3], где  $W$  – доход от использования средств по назначению;  $C$  – затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию технического средства;  $W_H$  – результат применения технического средства при условии, что задачи выполнены в полном объеме.

Показатели технической эффективности представляют результат сравнения применения средств и их затрат на разработку, изготовление и эксплуатацию  $E_T = E_T(W_H, C)$ . Самыми простыми оценками показателей технической эффективности средств могут быть использованы следующие показатели  $E_T = W - W_H$  или  $E_T = W / W_H$ .

Показатели экономической эффективности представляют итоги сравнения результатов применения технических средств и затрат на их разработку, изготовление и эксплуатацию  $E_Э = E_Э(W, C)$ . Здесь возможны два показателя  $E_Э = W - C$  и  $E_Э = W / C$ . Применение второго показателя более предпочтительно при оценке эффективности систем многократного действия к которым относят и СЖАТ.

Показатели эффективности автономных элементов, объектов и систем могут быть определены с помощью характеристик, которые описывают назначение, результаты использования их по назначению и стоимость.

Для определения показателей эффективности неавтономных технических средств одних технических характеристик недостаточно. В этом случае необходимо учитывать:

непосредственные результаты выполнения стоящих задач и стоимость средств;

результаты использования по назначению самих объектов (систем), в состав которых эти средства входят.

Основными характеристиками неавтономных средств, определяющими значения их показателей  $W_H$ ,  $W$  и  $E$ , являются:

$P_i$  – параметр, характеризующий качество выполнения  $i$ -м элементом своих функций в операции объекта (системы);