

11. Зігангірова Ю.М., Кацман М.Д. Юхимчук С.В. Розробка математичної моделі процесу суміщення вантажів на залізничному транспорті // Вісник Херсонського державного технічного університету. – Херсон, 2003. – № 19. – С.135 - 138
12. Тоффоли Т., Марголус Н. Машины клеточных автоматов. – М.; Мир, 1991. – 278с.
13. Эфрос А.Л. Физика и геометрия беспорядка. – М.; Наука, 1982. – 176с.
14. Сполдинг Д.Б. Основы теории горения. - М.; Госэнергоиздат, 1959.
15. Латотин Л.Ф., Макаренко Ю.А., Николаева В.В., Столяр А.А. Математическая логика. – Минск.; Высшая школа, 1991. – 270с.
16. Филиппенко И.Г., Глушакова А.Ю. Методология проектирования компьютерных моделей элементов с памятью для дискретных моделей, управляемых событиями // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Науково – технічний журнал, №3, 1998, С. 76 - 85.

УДК 656.259.1

Прилипка А. А., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)

ЗАХИСТ ПЕРВИННОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ТОЧКОВОГО КОЛІЙНОГО ДАТЧИКА ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ

Вступ. Як відомо, останнім часом на залізничному транспорті України однією з найважливіших проблем є автоматизація керування рухом поїздів. Однак це припускає наявність різноманітних джерел інформації про параметри рухомого складу. До таких джерел у першу чергу відносяться точкові колійні датчики (ТКД), які є основним елементом пристроїв підрахунку осей колісних пар та їхнього знаходження в певному місці залізничної колії. Такі найбільш відомі датчики визначення місцезнаходження транспортного засобу, як рейкові кола, фотоелектричні пристрої, шлейфи не вирішують завдання визначення високої точності позиціонування осі колісної пари, надійного рахунку осей, що необхідно для сучасних систем керування рухом поїздів. Разом з тим промислові підприємства України, які виготовляють ТКД, у зв'язку з не високою їхньою надійністю, останнім часом зазнають великих збитків. Не маючи необхідних для сучасних систем ТКД залізницям України доводиться купувати їх разом з другими попутними елементами, які виробляються в

нашій державі, в зв'язку з чим завдаються економічні втрати як вітчизняному виробнику так і міністерству транспорту та зв'язку.

Постановка проблеми. Жоден ТКД виробництва, як ближнього так і дальнього зарубіжжя, до кінця не пристосовані до умов які виникають в прикордонній зоні ділянок залізниць. Це зумовлено виникненням достатньо великого зворотного тягового струму за рахунок пропуску спарених поїздів, який сприяє збудженню значного магнітного потоку біля рейки залізничної колії, що в свою чергу зменшує надійність роботи ТКД. Крім цих факторів на первинні перетворювачі ТКД мають вплив магнітні поля як за рахунок залишкової намагніченості так і за рахунок впровадження не феромагнітних рейкових накладок. Тому є актуальним захист первинного перетворювача від магнітного поля рейки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Від електромагнітних полів в зоні кріплення точкового первинного перетворювача (ТПП) найчастіше захищаються за допомогою диференційного методу при побудові або первинного перетворювача [1, 2], або реєстратора [3]. Недоліком таких способів боротьби з електромагнітними полями є мала ефективність захисту при імпульсних змінах струму в рейках. Наприклад, падіння контактного проводу на рейки, ожеледиця на контактному проводі, пускові струми при рушанні з місця спарених потягів та ін. Причому пускові струми можуть створювати такі електромагнітні поля які негативно впливають не тільки на первинний перетворювач ТКД, але на прийомну котушку АЛС локомотива та інші прилади які працюють в зоні впливу струму рейки.

Мета роботи. Проаналізувати природу електромагнітних полів в рейках, знайти максимальне значення їх в зоні підключення первинного перетворювача ТКД та знаходження запобігання їх максимального впливу на роботу чутливого елемента ТКД.

Виклад основного матеріалу. Знання реальних залежностей розподілу електромагнітного поля навколо рейки значною мірою полегшує розробку пристрою для захисту польових приладів залізничної автоматики. Математичні моделі електромагнітного поля можуть бути отримані або чисельним методом з використанням ЕОМ, які описані в [4, 5] (метод кінцевих різностей, метод кінцевих елементів, універсальний метод Іванова - Смоленського й т.д.), або за допомогою прямої аналогії [5, 6], використовуючи сіткові моделі.

Чисельні методи, як відзначається в [7], не рекомендується застосовувати тому що: а) відсутнє узагальнення результатів рішень, тобто рішення кожного завдання - це рішення одного конкретного завдання; б)

погана наочність чисельних рішень; в) велика трудомісткість рішення окремих завдань.

Недоліки аналогового методу впливають із рівнянь Максвелла, які записуються в загальному вигляді у такий спосіб:

$$\vec{\operatorname{rot}} H = \gamma \vec{E} + \frac{d\vec{D}}{dt} + \vec{\delta}_{cm}, \quad \vec{\operatorname{rot}} E = -\frac{d\vec{B}}{dt}, \quad \vec{\operatorname{rot}} B = 0, \quad B = \mu_a H,$$

де H й B - напруженість й індукція магнітного поля;

E та D - електрична напруженість та індукція електричного поля;

γ - питома електрична провідність середовища;

δ_{cm} - щільність стороннього струму;

μ_a - абсолютна магнітна проникність.

Відповідно до методики, описаної в [7], тільки враховуються вихрові струми, при цьому для спрощення допускається, що відсутні інші сторонні струми та струми електричного зсуву. А це не припустимо для рейки з тяговим струмом.

Тому було ухвалене рішення провести якісне дослідження згідно [5] і змоделювати реальний фізичний макет намагніченої рейки зі зворотним тяговим струмом. Для цього розробляються структурні схеми, показані на рисунку 1.

При цьому пристрій, що відображає, виконано у вигляді аркуша білого ватману з дрібними частинками феромагнітного матеріалу, що прикріплюється до торця рейки. У результаті випробувань по першій структурній схемі отриманий результат, зображений на рисунку 2.

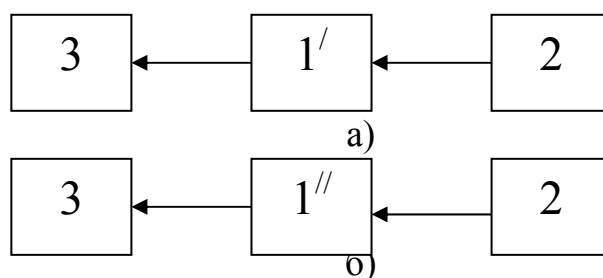


Рисунок 1 - Структурна схема фізичного макета без а) та з пристроєм захисту від перешкод б), де 3 - пристрій відображення, 2 - генератор з паралельним підключенням обмотки збудження, 1' - рейка без пристрою захисту від перешкод, 1'' - рейка із пристроєм захисту від перешкод

Дрібними частинками феромагнітного матеріалу розташовуються вздовж силових ліній. По густоті силових ліній судять про величину магнітного потоку. На цьому малюнку силові лінії розташовані як результат накладення полів намагніченості рейки й зворотного тягового струму, при цьому частина силових ліній спрямовані в зону знаходження ТПП.

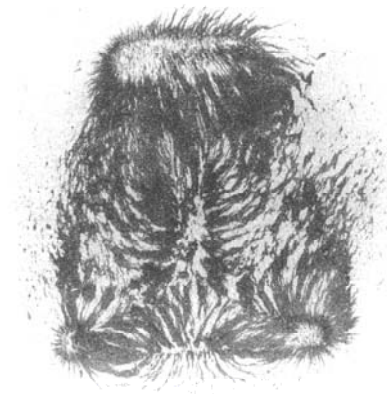


Рисунок 2 - Розташування частинок феромагнітного матеріалу на пристрої, що відображає, без захисту від перешкод приладів автоматики

У результаті інтерактивного дослідження впливу феромагнітних пластин на зміну розташування силових ліній був розроблений пристрій захисту від перешкод (рисунок 3.) [8]. Цей пристрій містить електропровідну немагнітну пластинку, що екранує, установлену між голівкою та підшоною рейки з боку захисту приладу. Також прилад має конфігурацію бічної поверхні рейки від верху голівки до низу підшови рейки. З метою підвищення надійності, на рейці жорстко закріплені магнітні шунти з магнітом'якого матеріалу, які розташовані під голівкою рейки із двох його сторін та магнітодіелектрична прокладка, яка установлена між пластинкою, що екранує, і одним з магнітних шунтів з боку приладу, що захищається.

При проходженні тягового струму по рейці 1 довкола нього створюються силові лінії магнітного поля, які проходять по магнітному шунту 3. У результаті оптимального розташування пластин вдалося зменшити вплив тягового струму, а також намагнічування рейки на зону розташування пристроїв автоматики та телемеханіки. За допомогою структурної схеми 2 (рисунок 2) вдалося одержати розташування силових ліній поля показаного на рисунку 4.

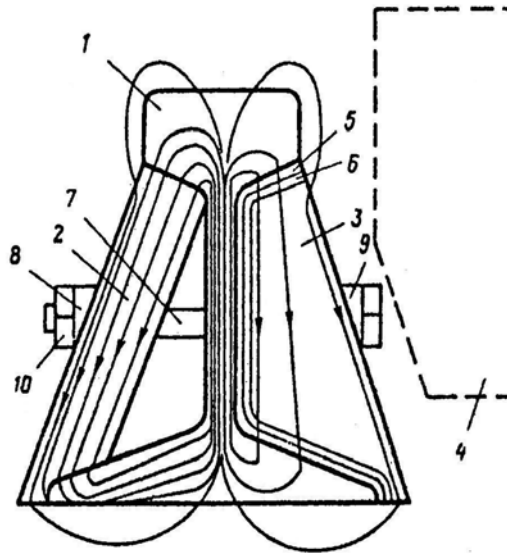


Рисунок 3 - Пристрій для захисту польових приладів автоматики та телемеханіки від впливу магнітного поля рейки:

1 - рейка, 2 - перша феромагнітна пластина, 3 - друга феромагнітна пластина, 4 - зона пристроїв, що захищаються, 5 - ізоляційний матеріал, 6 - алюмінієва пластина, 7,8,9,10 – елементи для кріплення



Рисунок 4 - Розташування частинок феромагнітного матеріалу на пристрої, що відображає, із захистом від перешкод

Висновки. Створено макет намагніченої рейки зі зворотним тяговим струмом, на основі якого розроблений пристрій, що забезпечує зменшення

цих перешкод на польові пристрої, які перебувають у зоні впливу електромагнітного поля.

Список літератури

1. Бухгольц В.П., Красовский Г.А., Штанке А.Э. Путевые датчики контроля подвижного состава на рельсовом транспорте. - М.: Транспорт, 1976. - 96 с.
2. Счетчики осей в системах железнодорожной автоматики и телемеханики: учеб. Пособие / А.Г. Кириленко, А.В. Груша. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. 75с.: ил.
3. Пат. 21955 Україна, МКІ⁶ В 61 L 1/08, В 61 L 1/16. Колійний індуктивний датчик: Пат. 21955 Україна, МКІ⁶ В 61 L 1/08, В 61 L 1/16 / М.М. Бабаєв, О.Ф. Демченко, Л.О. Ісаєв, А.А. Прилипко, Ю.В. Соболев (Україна). -№ 94086638; Заявл. 11.08.94; Опубл. 30.04.98, Бюл.№ 2. – 3с.: 1 іл.
4. Иванов – Смоленский А.В. Универсальный метод расчета электромагнитных процессов в электрических машинах. М.: Энергоатомиздат. 1986. – 215 с.
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 1973. – 750 с.
6. Тетельбаум И.М., Тетельбаум Я.И. Модели прямой аналогии. – М.: Наука. 1979. – 384 с.
7. Домбровский В.В. Справочное пособие по расчету электромагнитного поля в электрических машинах. – Л. Энергоатомиздат. 1983. – 256 с.
8. Устройство для защиты напольных приборов автоматики и телемеханики от влияния магнитного поля рельса: А.с. 1567434 СССР, МКИ В 61 L 1/16 /Ю.В. Соболев, Е.В. Анцифров, М.М. Бабаев, В.Ф. Жильцов, В.М. Крашенинников, Ю.Д. Левичев, А.А. Прилипко, Н.П. Савинов, В.М. Соколов (СССР). - № 4448025/27-11; Заявлено 03.05.88; Опубл. 30.05.90, Бюл. № 20.

УДК 621.396

Тимошенко Є. В., аспірант (УкрДАЗТ)

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ РОЗПОДІЛУ ІНФОРМАЦІЙНО- РОЗРАХУНКОВИХ ЗАВДАНЬ В КЛАСТЕРІ GRID СИСТЕМИ НА ОСНОВІ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

Формулювання проблеми та аналіз досліджень. Архітектура кластера являє собою сукупність робочих станцій або оснащених відповідним програмним забезпеченням [1] персональних комп'ютерів, що