Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Кафедра радіоелектроніки

**ЗВІТ**

**про проходження переддипломної практики**

Студента V курсу групи КМ-16c- 1

напряму підготовки

«Мікро- та наноелектронні пристрої»

Забігая В. А.

Керівник, доцент каф.

радіоелектроніки

к. ф.- м. н. Гомілко І. В.

Національна шкала\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_ Оцінка: ECTS\_\_\_

м. Дніпропетровськ – 2017 рік

**ЗМІСТ**

[Вступ 3](#__RefHeading___Toc3066_930323535)

[1. Опис інституту 4](#__RefHeading___Toc3068_930323535)

[1.1 Діяльність інституту 4](#__RefHeading___Toc3070_930323535)

[1.2 Опис робочого місця 7](#__RefHeading___Toc3072_930323535)

[2. Індивідуальне завдання 8](#__RefHeading___Toc3074_930323535)

[2.1 Теоретичні відомості про електрохімічні накопичувачі енергії 8](#__RefHeading___Toc3076_930323535)

[2.2 Дослідження роботи алгоритму керування процесу зарядки накопичувачв енергії 10](#__RefHeading___Toc3078_930323535)

[10](#__RefHeading___Toc12120_282859321)

[2.4 Дослідження розробленого алгоритму керування режимом зарядки накопичувача 11](#__RefHeading___Toc3082_930323535)

[6. Висновок 12](#__RefHeading___Toc3126_930323535)

[Дослідження та перевірка розробленого алгоритму керування режимом зарядки накопичувача на основі свинцево — кислотних стартерних акамуляторних батарейпідтвердила доцільність його використання. 12](#__RefHeading___Toc12122_282859321)

[Список використаної літератури 13](#__RefHeading___Toc3144_930323535)

# Вступ

Базою практики є Інститут Транспортних Систем Національної Академії Наук України за адресою м. Дніпропетровськ вул. Пісаржевского,5.

Основні наукові напрямки Інституту:

- Фізико-технічні проблеми створення магнітолевітуючих транспортних систем і пристроїв, засобів їх управління та енергозабезпечення;

- Проблеми механіки і аеродинаміки транспортних засобів, у тому числі тих, які парує над профільованими опорними поверхнями;

- Проблеми створення та експлуатації високоенергоемкіх бортових джерел живлення для транспортних засобів.

У рамках цих напрямів, поряд з рішенням основних фундаментальних питань набувають розвиток прикладні дослідження. Дослідження в галузі електрохімічних джерел живлення стали науковою основою для створення в Укрійні виробництва акумуляторів широкого призначення.

Індивідуальне завдання полягало в дослідженні алгоритма контролю процесу зарядки електрохімічного накопичувача енергії.

В основній текстовій частині описано сферу діяльності інституту, його структура, сфера діяльності відділу. Також описано робоче місце під час практики та обов’язки на цьому місці. В другій частині описано виконання індивідуального завдання з науково дослідної практики.

# 1. Опис інституту

## 1.1 Діяльність інституту

З історичної точки зору поява магнітолевітуючого транспорту, як и реактивних систем у авіаційній техніці, є закономірним результатом розвитку транспортних технологій.

Дослідженням учених різних країн доведено, що повноцінний зріст продуктивних сил та рішення виникаючих у зв’язку з цим транспортних проблем у наступному столітті буде неможливим без наземних транспортних систем, що здійснюють перевезення зі швидкостями порядку 500 км/год. Цей висновок витікає з положення, згідно якому по міри розвитку цивілізації відбувається зближення тривалості міжміських перевезень та внутрішньо міських переїздів.

Понад 25 років тому вченими Дніпропетровського відділення Інституту механіки були розпочаті дослідження по створенню магнітолевітуючих транспортних засобів на надпровідних магнітах. Потім ці работи розгорталися в Інституті технічної механіки та Інституті геотехнічної механики, які були базовими для створення Інституту транспортних ситем і технологій.

Інститут транспортних систем і технологій НАН України «Трансмаг» був створений у складі Відділення механіки НАН України 15 лютого 1995 р.

Директор Інституту Віктор Олександрович Дзензерський - провідний науковець у областях транспорту на електродинамічному магнітному підвісі і автономних засобів енергозабезпечення, у тому числі хімічних джерел струму. Під його керівництвом в Інституті ведуться фундаментальні та прикладні теоретичні та експериментальні дослідження за трьома основними групами проблем в області нової транспортної технології:

- Теоретичні дослідження тягово-левітірующі вузла з зверхпровідним магнітом і лінійним електроприводом;

- Дослідницько-конструкторські роботи зі створення транспортних надпровідних магнітних систем;

- Створення експериментальної бази для досліджень надпровідних магнітних систем і натурних зразків магнітолевітуючі транспортного засобу.

В Інституті також широким фронтом розгорнуті науково-дослідні, дослідно-конструкторські та технологічні роботи в наступних областях:

- Хімічні джерела струму, включаючи роботи по свинцево-кислотних акумуляторів, стартерних і тяговим, і забезпечення їх створення промислового виробництва в Україні;

- Створення автономних енергосистем потужністю до 50 кВт, що використовують поновлювані джерела енергії (вітер і сонце) і еноргонакопичувачів - електрохімічні акумулятори. Інститут транспортних систем і технологій НАН України налічує понад 150 співробітників. До складу Інституту входять 7 наукових відділів, то 1 структурна лабораторія. Інститут має аспірантуру, яка готує наукові кадри з 8 спеціальностей.

Інститут «Трансмаг» має дослідно-експериментальний полігон, на якому розташована лабораторія систем магнітного підвісу та тягових пристроїв високошвидкісного магнітолевітуючого транспорту.

В лабораторії є макетний зразок транспортного засобу, стенд чотиропунктного електродинамічного підвісу та транспортна естакада, обладнана системою тяги на базі лінійного синхронного двигуна.

При виконанні експериментальних досліджень системи електродинамічного підвісу чотири надпровідні магніти КТ-10М забезпечували стійкий підвіс макетного зразку транспортного засобу зі швидкістю зверненого руху 300 км/год.

Співробітниками інституту «Трансмаг» розроблено та випробувано 8 типів надпровідних транспортних магнітів.

Працівниками Інституту «Трансмаг» проводяться дослідження у галузі електрохімічних джерел струму широкого призначення, у тому числі для бортового живлення транспортних систем, радіопередавальной апаратури, шахтового електротранспорту, систем зв’язку та інших цілей.

У плані подальшого розвитку досліджень у напрямах вдосконалення та створення нових типів електрохімічних джерел струму в інституті ведуться роботи по розробці безвідхідної екологічно чистої технології утилізації акумуляторів, що відслужили строк експлуатації, отриманню високочистого свинцю зі сплавів, створенню хімічних джерел струму, орієнтованих на використання власної сировинної бази України.

Наукова база, закладена вченими Інституту «Трансмаг» сприяла будівництву першого в Україні заводу свинцево-кислотних акумуляторів у м. Дніпропетровську.

Будівництво заводу було почато за рішенням Кабінету Міністрів України акціонерним товариством «ІСТА», засновником якого є Інститут «Трансмаг». Пуск заводу відбувся у вересні 1995 року.

Організація виробництва свинцево-кислотних акумуляторів у м. Дніпропетровську дозволила зменшити залежність України від поставок цієї продукції з-за кордону.

Учені Інституту виконали технічну та технологічну підготовку виробництва, вирішили питання захисту навколишнього середовища, підготували інженерно-технічний персонал заводу.

Для координації зусиль учених Національної академії наук та працівників промисловості з метою подальшого розвитку виробництва в Україні електрохімічних джерел струму в 1997 році створена науково-промислова корпорація «ІСТА» під керівництвом професора В.О. Дзензерського. Учені інституту «Трансмаг», якій увійшов до ії складу, здійснюють науково-технічне керівництво корпорацією.

Фахівці корпорації розробляють масштабний інноваційний проект загальнодержавного значення з розробки і виробництва автономних вітросонячних енергосистем з накопичувачами енергії - буферними акумуляторними батареями.

У квітні 2002р В. О. Дзензерський створив та очолив Міжнародну науково-промислову корпорацію «ВЕСТА» (ВітроЕнергетичні Сонячні Технологій Акумулюючи) з метою поширення сфери діяльності на розробку і виробництво автономних вітросонячних енергетичних систем з акумуляторами-енергонакопичувачами.

## 1.2 Опис робочого місця

Практика проходила у відділі інституту, що займається розробкою методів контролю та управління режимами работи електрохімічних накопичувачів енергії на базі свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Лабораторія обладнана випробувальним стендом, виконаним на сучасній мікропроцесорній базі. Стенд дозволяє тестувати акумуляторні батареї імпульсно-гальваноскопічним методом. Контроль станів джерела струму проводиться шляхом обробки сигналу відгуку на тестовий імпульс математичним методом.

# 2. Індивідуальне завдання

В роботі представлений алгоритм керування процесом зарядки електрохімічного накопичувача енергіі в складі автономної системи електропостачання, що дозволяє поєднати функції керування та контролю поточного стану накопичувачів по параметрам протікаючого в ньому електрохімічного процесу.

## 2.1 Теоретичні відомості про електрохімічні накопичувачі енергії

Накопичувачі енергії (НЕ) є базовими структурними елементами автономних систем електропостачання (АСЕ) на базі фотоелектричних станцій (ФЕС). Особливістю ФЕС є нестабільність видаваних ними рівнів потужності. Звідси виникає необхідність в НЕ, які здатні ефективно задовольняти вимогам по надійності і якості електропостачання конкретних споживачів. Для інтеграції НЕ до складу систем на базі ФЕС необхідні додаткові пристрої силової електроніки, що реалізують функції заряду / розряду, контролю та управління режимами роботи накопичувачів енергії.  
Актуальним завданням стає розробка зарядно-розрядних пристроїв з режимами роботи, адекватними поточним станом НЕ.  
Метою роботи є розробка алгоритму управління процесом зарядки електрохімічного накопичувача енергії.  
В даний час в АСЕ в якості НЕ широко застосовуються електрохімічні НЕ на основі свинцево-кислотних та літій-іонних акумуляторних батареї (АКБ).  
Для реалізації алгоритму управління процесом зарядки НЕ, схема якого наведена на малюнку, на НЕ подається тестовий імпульс струму з заданими параметрами і реєструється сигнал відгуку (СІ) на тестовий імпульс. Потім шляхом обробки СІ описаними в [1] математичними методами визначаються параметри протікає в НЕ електрохімічного процесу. Тестовий імпульс подається на НЕ в паузах між зарядні імпульсами. Параметри наступних зарядних імпульсів визначаються з урахуванням динаміки параметрів СІ, які відображають поточний стан НЕ, і відповідним чином коригуються програмним забезпеченням системи контролю і управління процесом зарядки. Основним параметром, що визначає частоту проходження тестових імпульсів, є тривалість (або час протікання) електрохімічної стадії процесу, яка характеризує швидкість протікання реакції і сприйнятливість НЕ до зарядних струмовим імпульсам. Критерієм закінчення процесу зарядки служать незмінні значення декількох параметрів електрохімічного процесу, за якими можна оцінити стан ХІТ, а саме: падіння напруги на внутрішньому активному опорі; напруга концентраційної поляризації; постійна часу процесу, яка відображає ступінь використання активних речовин в НЕ при його зарядці, і ін.  
Реалізація запропонованого алгоритму дозволяє контролювати поточний cостояние накопичувача енергії з урахуванням динаміки параметрів протікає в ньому електрохімічного процесу і управляти режимом зарядки адекватно його станом.

## 2.2 Дослідження роботи алгоритму керування процесу зарядки накопичувачв енергії

## 

Рис. 2.1. Блок схема алгоритму керування процесу зарядки накопичувачів енергії

## 2.4 Дослідження розробленого алгоритму керування режимом зарядки накопичувача

Формування тестового імульсу:

Подача тестового імульсу:

Зняття ???, обчислення інформаційних параметрів Uрц, Uа1, Uех, tех, Uк, Uп, Uа2, τ(t):

Збереження даних у пямять

Встановлення параметрів зарядних імпульсів:

Подача зарядних імпульсів:

Подача тестових імпульсів в паузах між зарядними імпульсами зі збільшенням частоти:

Зняття ???, обчислення інформаційних параметрів Uрц, Uа1, Uех, tех, Uк, Uп, Uа2, τ(t):

Розрахунки:

Корегування параметрів зарядних імпульсів:

# 6. Висновок

## Дослідження та перевірка розробленого алгоритму керування режимом зарядки накопичувача на основі свинцево — кислотних стартерних акамуляторних батарейпідтвердила доцільність його використання.

# Список використаної літератури

1. Дзензерский В. А., Плаксин С. В., Житник Н. Е., Ширман О.И. Контроль состояния химических источников тока – Киев: Наукова думка, 2014.