

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

На правах рукопису

ЄРІЦЯН БАГІШ ХАЧИКОВИЧ



УДК 629.429.3: 621.314

**СИНТЕЗ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ  
НАХИЛУ КУЗОВА ШВИДКІСНОГО  
ЕЛЕКТРИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ**

Спеціальність 05.22.09 – електротранспорт

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Науковий керівник

Любарський Борис Григорович

доктор технічних наук, професор

Харків – 2016

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ	
НА ДОСЛІДЖЕННЯ .....	14
1.1 Схеми і аналіз систем приводу нахилу кузовів .....	14
1.2 Переваги і проблеми приводів нахилу кузовів .....	25
1.3 Комбінована система нахилу кузовів .....	32
1.4 Мета і завдання досліджень .....	33
РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ	
КУТА НАХИЛУ КУЗОВА	
ШВИДКІСНОГО ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ .....	35
2.1 Основні положення розділу .....	35
2.2 Визначення швидкості руху по непогашеному боковому прискоренню.....	35
2.3 Обмеження кута нахилу ступенем розвантаження внутрішнього колеса.....	40
2.4 Обмеження кута нахилу кузова за умовами стійкості екіпажу при русі в кривій.....	41
2.5 Обмеження кута нахилу за умовами вписування екіпажу в криві ділянки колії .....	48
2.6 Обмеження кута нахилу впливами екіпажу на рейки .....	60
2.7 Обмеження кута нахилу геометрією рухомого складу під час руху в кривій. ....	68
2.8 Задача синтезу оптимального кута нахилу кузова .....	72
2.9 Розрахунок оптимального кута нахилу кузова швидкісного електропоїзду.....	73
2.10 Висновки за розділом 2 .....	75
РОЗДІЛ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЙНОГО ДВИГУНА	
НАХИЛУ КУЗОВА .....	77

3.1 Кінематична схема і характеристика навантаження .....	77
3.2 Електромагнітні параметри лінійного двигуна.....	84
3.3 Адекватність математичної моделі .....	88
3.4 Знаходження геометричних співвідношень лінійного двигуна .....	93
3.5 Постановка задачі оптимізації.....	94
3.6 Обрання методу вирішення задачі оптимізації.....	98
3.7 Алгоритм вирішення задачі оптимізації.....	103
3.8 Результати вирішення задачі оптимізації.....	105
3.9 Висновки за розділом 3 .....	117
<b>РОЗДІЛ 4 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ</b>	
<b>У КОМБІНОВАНІЙ СИСТЕМІ НАХИЛУ КУЗОВА</b>	
<b>ШВИДКІСНОГО ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ .....</b>	
4.1 Загальні положення.....	119
4.2 Математична модель механічної частини .....	120
4.3 Математична модель електромеханічної частини системи нахилу .	126
4.4 Математична модель пневматичної частини .....	133
4.5 Загальна математична модель приводу нахилу кузова .....	143
4.6 Висновки за розділом 4 .....	146
<b>РОЗДІЛ 5 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ</b>	
<b>КОМБІНОВАНОГО ПРИВОДУ ШЛЯХОМ</b>	
<b>ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ .....</b>	
5.1 Імітаційна модель механізму нахилу кузова .....	148
5.2 Результати тестового моделювання роботи механізму нахилу .....	157
5.3 Висновки за розділом 5 .....	163
ВИСНОВКИ.....	166
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	170
ДОДАТОК А.....	186
ДОДАТОК Б .....	187
ДОДАТОК В.....	188
ДОДАТОК Г .....	189