

ВСТУП

Існує ряд транспортних механізмів для переміщення вантажів і пасажирів, рухомим елементом яких є вагонетки або екіпажі, що переміщуються по заданій траєкторії під нахилом. Прикладами таких механізмів є скипові підйомники та атракціони типу «Американських гірок».

Атракціони залишаються популярною розвагою для людей вже на протязі багатьох років. Американські гірки є сучасним видом розваг і завдяки прогресу технологій постійно удосконалюються, стають все більшими, швидшими та страшнішими. Перший прототипом сучасних американських гірок можна вважати вагонетки для транспортування вугілля у 1800-х роках. Залізниця була побудована для транспортування вугілля з гори в місто в штаті Пенсільванія, США. Але у вихідні дні ця вагонетка арендувалась ентузіастами, які сідали в вагонетку і їхали суто для задоволення.

Насолода на американських гірках пов'язана з пошуком відчуття захвату - тенденцією насолоджуватися різноманітними, новими та інтенсивними фізичними переживаннями, такими як скелелазіння та стрибки з парашутом. Люди продовжують насолоджуватися американськими гірками завдяки поєднанню швидкості, подолання страху та позитивних наслідків, пов'язаних із масовим підйомом фізіологічного збудження. Поїздка на американських гірках є законним, загалом безпечним і відносно дешевим засобом переживання природного максимуму.

Підвищена безпека є найголовнішим критерієм при розробці або модифікації атракціонів з рухомими елементами. Для атракціонів з рухомими кабінами, візками або вагонетками постає проблема зношування та проковзування роликів обертального електроприводу, особливо в режимах пуску-гальмування, що обмежує динаміку і підвищує експлуатаційні витрати. Лінійний електропривод здатен забезпечити підвищення безпеки, покращення експлуатаційних характеристик, економію енергії, зниження витрат на обслуговування.

Метою магістерської дисертації є розробка електроприводу вагонетки з лінійним двигуном та системи автоматизації маршруту руху для розважального атракціону. В ході виконання роботи передбачається конструкторська проробка та розрахунок лінійного асинхронного електродвигуна, визначення параметрів, що підлягають контролю, регулюванню та сигналізації; вибір пристроїв і засобів контролю та регулювання, що дозволяють управляти ходом робочого процесу, дослідження роботи електромеханічної системи.

Автоматизація процесу руху сприятиме підвищенню безпеки, економії енергії, матеріалів, зменшенню витрат на обслуговування.

В ході виконання магістерської роботи необхідно здійснити аналітичний огляд систем керування тяговими лінійними електродвигунами, визначити, для якої моделі модернізація буде найбільш доцільною, обрати вид електроприводу, здійснити розрахунок необхідної потужності тягових двигунів, розрахувати і обрати електричне обладнання, скласти математичну модель електромеханічного об'єкта, дослідити статичні і динамічні режими роботи електромеханічної системи, виконати синтез системи керування, провести техніко – економічне обґрунтування проекту.

Об'єкт дослідження: процеси електромеханічного перетворення енергії в лінійному асинхронному електроприводі.

Предмет дослідження: статичні та динамічні характеристики лінійних асинхронних двигунів з довгим індуктором.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську дисертацію виконано на кафедрі «Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» відповідно до плану підготовки магістрів.

Мета роботи. Метою магістерської дисертації є поглиблене вивчення властивостей лінійного асинхронного двигуна з довгим індуктором і коротким ротором на основі використання уточненої математичної моделі,

розробка системи автоматизованого лінійного електропривода транспортного засобу, дослідження його статичних та динамічних характеристик.

Задачі роботи:

1. Огляд стану проблеми та формулювання основних задач дослідження.
2. Розрахунок енергетичних та масогабаритних параметрів електроприводу візка.
3. Розрахунок параметрів лінійного асинхронного електродвигуна.
4. Складання математичної моделі лінійного асинхронного двигуна.
5. Розробка моделюючих програм та дослідження динамічних і статичних характеристик електромеханічної системи.
6. Синтез і розробка програми автоматизованого керування.

Методи досліджень. У роботі використані положення теорії електропривода та систем керування електроприводами, методи синтезу логічних схем, комп'ютерне моделювання в середовищі Matlab/Simulink.

Науково-технічна новизна роботи полягає у розробці методики врахування особливостей лінійних асинхронних двигунів при моделюванні. Впровадження ЛАД у транспортних системах дозволить підвищити масогабаритні, експлуатаційні і технічні характеристики.

Практична цінність. Розроблена методика дослідження електромеханічних характеристик лінійного асинхронного двигуна з коефіцієнтом перекриття, розраховано технічні характеристики лінійного двигуна, розроблена система керування багатосекційним лінійним асинхронним двигуном.

Перелік наукових публікацій:

1. Теряєв В.І., Довбик А.Ю. Лінійний електропривод вагонетки атракціону. Матеріали Науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (ВНТУ-2020)», Вінниця, 2020. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-feeem/all-feeem-2020/paper/view/10385>

2. Теряєв В.І., Довбик А.Ю. Особливості математичного моделювання лінійного асинхронного двигуна з довгим індуктором. Міжнародний науково-технічний журнал "Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики". Київ, 2020.

Апробація роботи – "Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики". Київ, 2020.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 7 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг дисертації становить 101 сторінок, 32 рисунка, а також 29 таблиць. Основний зміст роботи викладено на 7 сторінці.

