

повністю автоматизовано, включаючи вибір вагових коефіцієнтів аддитивного функціонала якості динамічної системи, що відображає комплекс вимог до динамічної системи.

Основною метою роботи є рішення задачі параметричного синтезу системи підсилювання автомобіля за допомогою алгоритмічного методу параметричного синтезу динамічних систем, що включає формування вимог до динамічної системи, їх формалізація та представлення у вигляді вимог мінімуму аддитивного функціонала якості, цільовий вибір вагових коефіцієнтів аддитивного функціонала та вибір значень змінюваних параметрів системи підсилювання, що забезпечують мінімум аддитивного функціонала якості.

Література

1. Груздев Н.И. Танки / Н.И. Груздев. - М.: Гостехиздат, 1944. – 540с.
2. Буров С.С. Конструкція та розрахунок танків / С.С. Буров. – М.: АБТВ, 1973. – 602с.
3. Балдин В.А. Теорія та конструкція танків / В.А. Балдин. – М.: АБТВ, 1972. – 782с.
4. Дмитриев А.А. Теорія та розрахунок нелінійних систем підсилювання гусеничних машин / А.А. Дмитриев, В.А. Чобиток, А.В. Тельминов. – М.: Машиностроение, 1976. – 208с.
5. Забавников Н.А. Теорія транспортних гусеничних машин / Н.А. Забавников. – М.: Машиностроение, 1974. – 442.

Агарков Іван Валентинович, аспірант, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, ivan.aharkov@gmail.com

Павленко Тетяна Павлівна, д.т.н., професор, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова.

Скуріхін Владислав Ігорович, к.т.н., доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова.

ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ ДЛЯ РУЛОВОГО КЕРУВАННЯ ТРОЛЕЙБУСУ

Розвиток інфраструктури міст України та інших країн світу пов'язано зі створенням або удосконаленням конструкцій екологічного міського електротранспорту. Перспективним напрямком є технічні рішення, які сприяють поліпшенню функцій та характеристик елементів конструкції сучасних тролейбусів. Це сприяє підвищенню безпеки руху та пасажирів під час їх експлуатації, що складає актуальність роботи.

Одним з таких елементів є рульове керування, яке являє собою сукупність механізмів, що забезпечують необхідний поворот коліс для зміни напрямку руху транспортного засобу і маневрування їм.

Рульове управління складається з рульового механізму, який має вал і з'єднані з ним колеса, рульового приводу та підсилювача [1].

Рульовий механізм призначений для передачі зусилля від керма до рульового приводу. Подальша передача зусилля відбувається від приводу до колес тролейбуса, що забезпечує необхідне співвідношення між кутами α_1 та α_2 при їх повороті.

Для зменшення великих зусиль, які докладаються водієм під час повороту керованих коліс, у сучасних тролейбусах використовуються пневматичні або гідравлічні підсилювачі.

Відомі системи рульового управління з різними видами підсилювачів мають свої особливості, а також переваги і недоліки [2].

Аналіз роботи різних видів підсилювачів рульового керування показав ряд недоліків їх конструкцій. З цього випливає, що не існує оптимального технічного рішення, яке відповідає виконанню необхідних вимог з безпеки та комфорту під час руху тролейбусів [3,4].

У даній роботі пропонується нове технічне рішення використання системи рульового керування тролейбуса з електричним двигуном, що котиться.

Для визначення ефективності технічного рішення у даній роботі проведено порівняльний аналіз гідравлічної та електричної систем рульового керування з використанням методів математичного моделювання. За допомогою методів системного аналізу розроблена математична модель гідропідсилювача рульового керування тролейбуса, її функціональна схема (рис.1), яка у своєму складі має низьку підсистем, де елементи гідроприводу описуються системами диференціальних рівнянь [5].

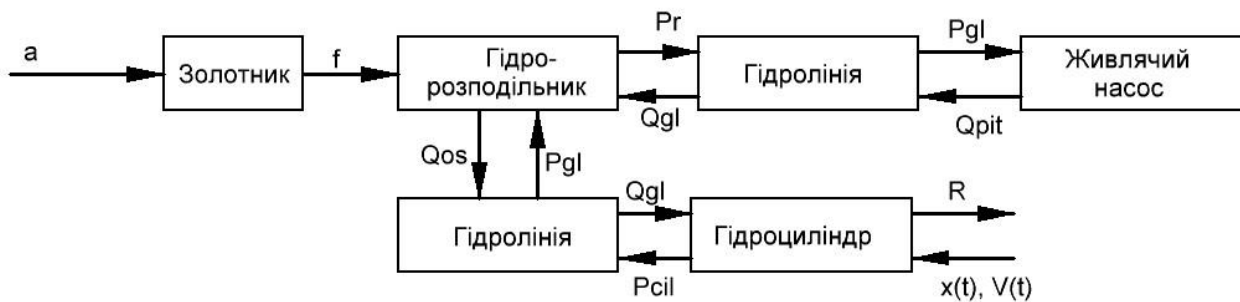


Рисунок 1 – Функціональна схема системи рульового керування з гідропідсилювачем

Для дослідження перехідних процесів системи рульового керування тролейбуса з електричним підсилювачем керма на базі двигуна з ротором, що котиться, розроблена математична модель [6,7], функціональна схема якої зображена на рис. 3.

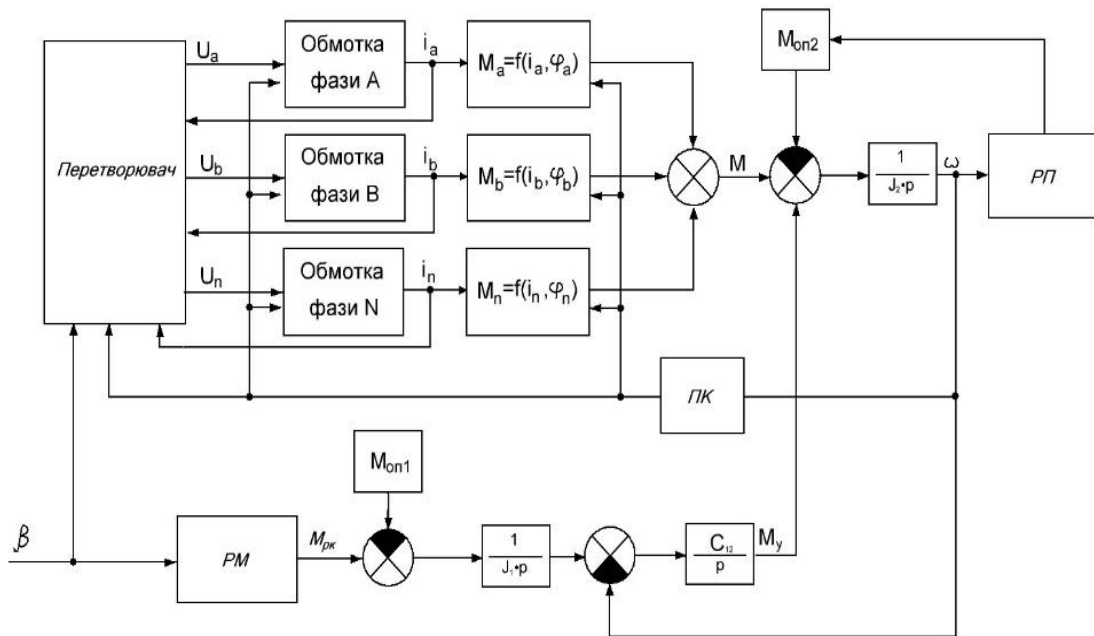


Рисунок 2 – Функціональна схема системи рульового керування з електропідсилювачем

В результаті аналізу визначено ряд переваг нового технічного рішення, а саме:

- простота та компактність конструкції, що зменшує заходи на обслуговування (відсутність рідини, шлангів, насоса, та інших елементів, які потребують періодичного огляду;
- використання електронного блоку керування сприяє налаштуванню режимів роботи електропідсилювача в залежності від умов, у яких експлуатується транспортний засіб;
- застосування електродвигуна з ротором, що котиться дає можливість при поворотах керма реалізовувати великі крутні моменти і відповідно достатні зусилля для повороту керованих коліс;
- низьке споживання електроенергії бортової мережі.

Таким чином, аналіз особливостей роботи підсилювачів рульового керування тролейбусу показав можливості створення нових технічних рішень і їх подальше використання у сучасних конструкціях транспортних засобів. Отримані математичні моделі дозволяють оцінити та провести порівняльний аналіз системи рульового керування тролейбусу на керуючий вплив, створений водієм транспортного засобу, а також швидкодію рульового приводу.

Література

1. Скуріхін В.І., Рухомий склад міського електричного транспорту. Механічна частина. В.Х. Далека, М.В. Хворост, В.І. Скуріхін, Д.І.

- Скуріхін. // Навчальний посібник. – Х.: ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2018. 370 стор.
2. Павленко Т.П., Аналіз проблем системи рульового керування тролейбусів та перспективи їх вирішення. Павленко Т.П., Скуріхін В.І., Колотило В.І., Агарков І.В., // Збірник наукових праць ДУІТ, Серія «Транспортні системи і технології». – Вип. 32-33. – К.: ДУІТ, 2018., с. 115-123.
 3. Патент України № 75946, МПК В62D 1/00, опубл. 25.12.2010, № 24.
 4. Патент України № 34001, МПК В62D 1/18, опубл. 25.07.2008, № 14.
 5. Жданов А.В., Моделирование гидравлических систем рулевого управления // Методические указания для курсового и дипломного проектирования, О.: СибАДИ, 2011, 33 стр.
 6. Задорожний Н.А., Элементы теории электромеханического взаимодействия в двухмассовых системах электропривода с упругими механическими связями. Часть 1 // Учебное пособие . – К: ДГМА, 2006., 58 стр.
 7. Marco Frankel, Michael Brutscheck, Ulrich Schmucker, (2009), Modeling and simulation of a rolling rotor switched reluctance motor, 32nd International Spring Seminar on Electronics Technology, Brno, Czech Republic.

Альокса Миколай Миколайович, к.т.н., професор кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула, Харківський автомобільно-дорожній університет
Фролов Андрій Анатолійович, судовий експерт, науковий співробітник, Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокариуса, frolov.andrey.5120@gmail.com

ВПЛИВ ЗНОСУ ШИН НА ЇХ ЗЧІПНІ ВЛАСТИВОСТІ

По мірі зношування протектора шини знижуються тягово-швидкісні властивості автомобіля [1]. Для більшості опорних поверхонь шини з повністю зношеним протектором мають порівняно з новими приблизно в 2 рази менші тягово-зчіпні властивості.

Статистика дорожніх подій в США показує, що із зменшенням глибини протектора збільшується число дорожньо-транспортних подій. Так, на мокрому асфальтобетонному покритті при глибині протектора 1,6 мм порівняно з глибиною 10 мм кількість дорожньо-транспортних подій відрізняється в більшу сторону майже в 3 рази. При сухому асфальтобетонному покритті цей показник більше в 2,5 рази. Що стосується зношених шин, коли глибина протектору становить близько 0 мм, аварійність на вологому покритті зростає у 7 разів, а на сухому більш ніж в 3 рази.

Результати дослідження наведені в автомобільному довіднику «Бош» [2] показують, що залежність гальмового шляху автомобіля від глибини протектора шини при гальмуванні зі швидкості 100 км/год відрізняється більше ніж в 2 рази, навіть наявність АБС гальмовий шлях суттєво не зменшується.