

Винахід належить до транспорту, зокрема, до тягових багатодвигунових електроприводів рейко-вих транспортних засобів.

Як аналог прийнято спосіб регулювання струмів збудження, який має застосування на вагонах метрополітену у пристроях послаблення магнітних потоків. Суть способу полягає у стабілізації струмів збудження тягових електродвигунів у початково-вих режимах гальмування.

Пристрій за аналогом містить силове електричне коло, що складається з паралельних гілок тягових електродвигунів та напівпровідникових ключів по кількості паралельних гілок тягових електродвигунів та електричне коло керування, що містить задаючий пристрій, порівнюючий пристрій, датчик струму, задаючий генератор, пороговий пристрій, підсилювач, тригер та формувач імпульсів (див. Гаврилов Я.І., Мнацаканов В.А. Вагони метрополітену з імпульсними перетворювачами. - М.: Транспорт, 1986. - С. 105, мал. 42).

Недоліком відомого способу та пристрою є неможливість його застосування у режимах тяги.

Як прототип прийнято спосіб, який використовують у пристрої для регулювання струмів збудження тягових електродвигунів. Згідно з відомим способом проводять вирівнювання якірних струмів при роботі рухомого складу у зоні кріпа і його стабілізацію на рівні, що передують боксуванню при роботі рухомого складу у зоні надмірного ковзання.

Пристрій за прототипом містить силове електричне коло, що складається з паралельних гілок тягових електродвигунів та напівпровідникових ключів по кількості паралельних гілок тягових електродвигунів та електричне коло керування, що має суматор, що ввімкнено через фазочутливий пристрій, порівняльні пристрої і формувачі керуючих імпульсів зі входами керування напівпровідниковими ключами, при цьому по другим входам порівнювальних пристроїв з'єднано вихід задаючого генератора (див. Гайдуков В. та інші. Пристрій для регулювання струмів збудження тягових електродвигунів. Пат. № 20466 А, Україна, МКИ в 60L11/04, який заявлено 10.04.97., надруков. 15.07.97).

Загальними ознаками прототипу і способу, який пропонується, є стабілізація магнітних потоків тягових електродвигунів на рівні, що передують боксуванню.

Одержання потрібного технічного результату, що полягає у реалізації граничної сили тяги транспортного засобу за умовами зчеплення коліс з рейками при мінімальних витратах електричної енергії у відомому прототипі неможливо тому, що у напівпровідниковому ключі губиться, електрична енергія, що близька до енергії, яка споживається тяговими електродвигунами боксуючих колісних пар. При цьому, чим більша швидкість надмірного ковзання якої-небудь колісної пари, тим більша потужність губиться у напівпровідниковому ключі.

До основи винаходу поставлено задачу удосконалення способу підвищення тяги та пристрою для його здійснення, в якому за рахунок використання нової послідовності операцій та нових елементів і схемних зв'язків між ними забезпечується реалізація граничної сили тяги багатодвигунового транспортного засобу з мінімальними витратами електроенергії.

За рахунок цього підвищується сила тяги, швидкість руху, прискорення розгону, надійність, а також зменшується знос колісних пар та рейок.

Задача, яка поставлена, вирішується тим, що у транспортному засобі здійснюється стабілізація магнітних потоків тягових електродвигунів на рівні, що передують боксуванню у процесі надмірного ковзання. Послідовно до групи двигунів, у склад якої входить двигун боксуючої колісної пари, вмикають резистор, величиною 1,9 Ом, після чого проводять регулювання струмів обмоток збудження цієї групи двигунів в бік їх зменшення до тих пір, поки вони не стануть рівні струмам обмоток збудження другої групи електродвигунів, при цьому у випадку одностороннього боксування колісних пар, що утворюють паралельні гілки, вмикають тільки резистори в кожну гілку.

Від прототипу винахід, що пропонується, відрізняється тим, що у процесі надмірного ковзання послідовно з групою двигунів, у склад якої входить двигун боксуючої колісної пари, вмикають резистори, величиною 1,9 Ом, після чого проводиться регулювання струмів обмоток збудження цієї групи двигунів в бік їх зменшення, до тих пір, поки вони не стануть рівні струмам обмоток збудження другої групи електродвигунів, при цьому у випадку одностороннього боксування колісних пар, що утворюють паралельні гілки, вмикають тільки резистори в кожну гілку.

Пристрій підвищення якості тяги, який містить силове електричне коло, що складається з паралельних гілок тягових електродвигунів та напівпровідникових ключів по кількості паралельних гілок тягових електродвигунів та електричне коло керування, що має суматор, що ввімкнено через фазочутливий пристрій, порівняльні пристрої і формувачі керуючих імпульсів зі входами керування напівпровідниковими ключами, при цьому по другим входам порівнювальних пристроїв з'єднано вихід задаючого генератора, додатково має електричне коло якоря, що містить датчики боксування, які виконані у вигляді якорів електродвигунів, резисторів і котушок реле боксування таким чином, що якорі електродвигунів та резистори утворюють міст порівняння, в діагональ якого ввімкнена котушка реле боксування, а також резистори припинення боксування, які ввімкнені послідовно з групою тягових електродвигунів і зашунтовані контактами реле боксування, а електричне коло керування виконано у вигляді комутатора, робочі входи якого ввімкнені до входів датчиків струму, а керуючий і блокуючий – через контакти реле боксування до дже-рела напруги, вихід комутатора з'єднано зі входами суматора.

У результаті використання винаходу, який пропонується, забезпечується одержання технічного результату, що полягає у реалізації граничної сили тяги транспортного засобу за умовами зчеплення коліс з рейками при роботі як в зоні кріпа, так і у зоні боксування.

Між суттєвими ознаками винаходу, що пропонується, та технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-слідчий зв'язок.

Стабілізація магнітних потоків тягових елек-тродвигунів забезпечує отримання жорсткої тяго-вої характеристики, яка не залежить від сил зчеп-лення коліс з рейкою. В той час, ввімкнення послі-довно з двигуном боксуючої колісної пари резис-тора з подальшою стабілізацією магнітного потоку, забезпечує отримання жорсткої тягової характери-стики при боксуванні з мінімальним споживанням електроенергії. Іншими словами з'являється мож-ливість ефективного припинення боксування з еко-номією електроенергії.

Сутність способу ілюструється пристроєм для його реалізації, що наведено на малюнку (фіг.).

Силове електричне коло складається з двох однотипних паралельних гілок, кожна з яких скла-дається з з'єднаних послідовно якорів тягових еле-ктродвигунів 1, 2 або 3, 4, обмоток збудження 5, 6 або 7, 8, резисторів, що припиняють боксування 9 або 10. Паралельно обмоткам збудження 5, 6 або 7, 8, кожної послідовної групи двигунів, ввімкнено напівпровідниковий ключ 11 або 12, а паралельно кожному резистору, що припиняє боксування 9 або 10 ввімкнено розмикаючі контакти 13 або 14 реле боксування. Резистори 15, 16, спільно з яко-рями тягових електродвигунів 1, 2 або 3, 4 утво-рюють врівноважені мости, в діагональ яких ввімк-нені котушки реле боксування 17 або 18. Кожна послідовна гілка містить в собі датчик струму збу-дження 19 або 20 та датчики струму якорі 21, 22. Паралельні гілки двигунів живляться від контактної мережі через струмоприймач 23.

Коло керування складається з комутатора 24, до входів якого ввімкнені входи датчиків струму якоря 21, 22 та датчиків струму збудження 19, 20. Керуючі входи комутатора 24 через замикаючі блокувальні контакти 25, 26, 27, 28 реле боксу-вання під'єднані до джерела якірної напруги 29, при цьому замикаючі блокувальні контакти 27, 28 реле боксування при замиканні відключають дат-чики якірних струмів 21, 22 і підключають датчики струмів збудження 19, 20. Замикаючі блокувальні контакти реле боксування 25, 26 вимикають дат-чики якірних струмів 21, 22 та датчики струмів об-моток збудження 19, 20. Вихід комутатора 24 че-рез суматор 30, фазочутливий елемент 31, схеми керування 32, 33 та формувачі керуючих імпуль-сів 34, 35 з'єднані зі входами керування напівпро-відниковими ключами 11, 12. До других входів схем керування 32, 33 підключений вихід задаючо-го генератора 36.

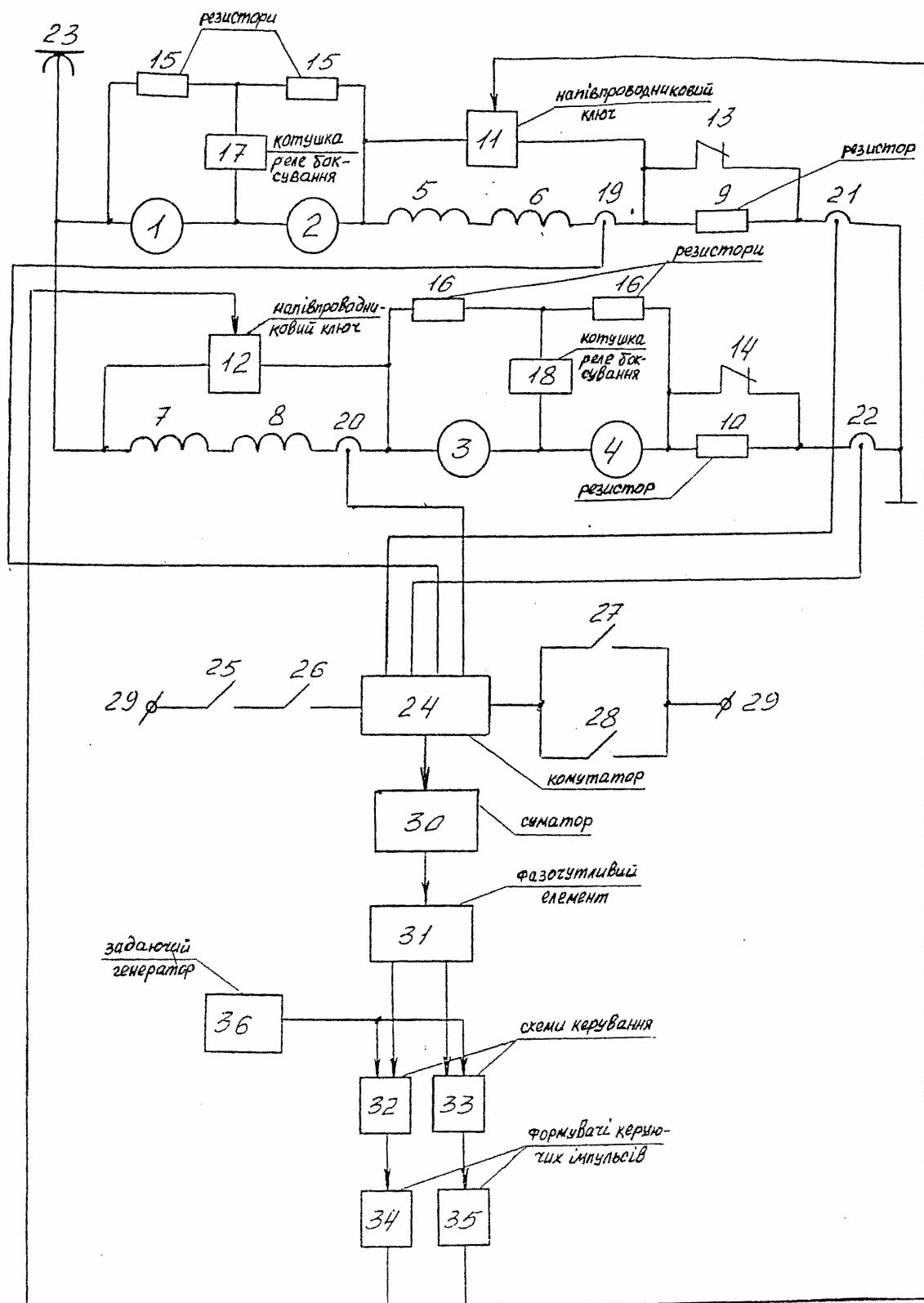
Принцип роботи пристрою такий. При роботі рухомої одиниці у зоні кріпа контакти реле бок-сування 13, 14 замкнені, а замикаючі блокувальні контакти 25, 26, 27, 28 – розімкнені. Комута-тор 24 пропускає сигнали від датчиків якірних стру-мів 21, 22 на вхід суматора 30. Фазочутливий еле-мент 31 виділяє полярність сигналу розузгодження в залежності від якого він направляє сигнал розуз-годження у схеми керування 32 або 33. У схемах керування 32 або 33 вихідний сигнал суматора 30 сумується з пилкоподібною напругою задаючого генератора 35. Сума цих сигналів надходить до входів формувачів керуючих імпульсів 34 або 35, після цього вони надходять до входів напівпровід-никових ключів 11 або 12. У тому паралельному електричному колі, де якірний струм менший, від-бувається відкриття напівпровідникового ключа 11 або 12 та послаблення магнітного потоку, що, у свою чергу, призводить до зростання його якірного струму. Таким чином здійснюється вирівнювання якірних струмів при роботі рухомої одиниці у зоні кріпа.

При боксуванні якої-небудь колісної пари, час-тота обертання з'єданого з нею якоря двигуна 1 або 2, 3 або 4 зростає. Збільшується ЕРС цього двигуна і порушується баланс моста. Розбаланс напруг викликає спрацювання котушки реле бо-ксування 17 або 18. Розмикаючі контакти 13 або 14 реле боксування розмикаються, вводячи до елек-тричного кола двигуна, колісної пари, що боксує, резистор припинення боксування 9 або 10. Тим са-мим цей тяговий електродвигун переходить до ро-боти за штучною характеристикою. Одночасно за-микаються блокувальні контакти 27 або 28 реле боксування. Датчики якірних струмів 21 або 22 від-ключаються від суматора 30, а виходи датчиків струмів обмоток збудження 19, 20 підключаються до суматора 30. Через фазочутливий елемент 31, схему керування 32 або 33 та формувачі керуючих імпульсів 34 або 35 сигнал розузгодження сумато-ра 30, надходить до керуючих входів напівпровід-никового ключа 11 або 12. У цьому електричному колі, де розімкнені контакти 13 або 14 реле боксу-вання, чиниться послаблення магнітного потоку до тієї величини, при якій струми обмоток збуджен-ня 5, 6 стануть рівні струмам обмоток збудження 7, 8. Таким чином забезпечується стабілізація магніт-них потоків двигунів, а, отже, перехід двигуна колі-сної пари, що боксує на абсолютно жорстку швид-кісну характеристику.

При одночасному боксуванні всіх колісних пар здійснюється одночасне ввімкнення обох котушок реле боксування 17, 18. Одночасно розмикаються контакти 13, 14 реле боксування і всі двигуни пе-реходять до роботи за штучними характеристика-ми. Розриваються замикаючі блокувальні контак-ти 25, 26 реле боксування, чим повністю блокуєть-ся комутатор 24, тобто комутатор 24 не пропускає яких-небудь сигналів до входів суматора 30. У цьо-му разі магнітні потоки двигунів не регулюються, а боксування припиняється за рахунок зниження по-тужності, яка підводиться до тягових електро-двигунів.

Використання способу та пристрою підвищен-ня якості тяги, що пропонується, дає можливість реалізувати граничну силу тяги рухомої одиниці, збільшити швидкість руху, прискорення розгону, надійність, а також зменшити спрацювання бан-дажів колісних пар та рейок.





Фіг.