

УДК 629.13:62-83

## УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ АТПОЕЗДОВ

С. Ю. БИЛЬК<sup>1</sup>, В. А. КИМ<sup>1</sup>, А. Т. СКОЙБЕДА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Наиболее известным поездом с электроприводом периодического действия на колеса прицепного звена является поезд «Гоэр» (ХМ) [1], который фирма «Ле Турно–Вестиигауз» выпускала с 1959 г., состоящего из одноосного тягача и одноосного полуприцепа. Полуприцеп оборудован электроприводом периодического действия на переменном токе. Генератор имеет максимальное напряжение 518 В при частоте 200 Гц. Он смонтирован между корпусом двигателя и сцеплением (рис. 1).

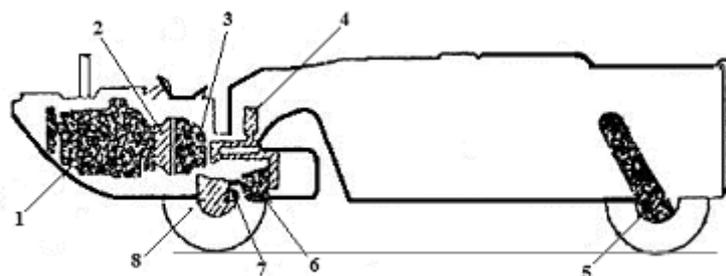


Рис 1. Схема расположения тяговых агрегатов двухзвенного поезда ХМ-437: 1 – дизель GMC; 2 – генератор; 3 – сцепление; 4 – электропривод рулевого управления; 5 – электродвигатели задних колес; 6 – коробка передач; 7 – дифференциал; 8 – раздаточная коробка

В относительно легких дорожных условиях электропривод не используется, и движение поезда осуществляется за счет силы тяги, развиваемой тепловым двигателем тягача. При увеличении сопротивления движению уменьшается скорость движения поезда и водитель осуществляет включение пониженной передачи, при этом включается электропривод передачи мощности колесам активного полуприцепа. Длительность непрерывной работы электропривода составляла 60...90 мин, но в большинстве случаев не превышала 10...20 мин и зависела от скорости автопоезда и включенной пониженной передачи. Таким образом, критерием включения электропривода передачи мощности колесам полуприцепа является скорость движения автопоезда и включенная передача, необходимая для преодоления возникшего сопротивления. Специфика работы электропривода предусматривает возможность непрерывного его использования в интервале сравнительно небольшого отрезка времени, и решение данной задачи основывают на анализе перегрузочной способности электрических машин с целью

определения допустимого интервала времени работы  $\tau$  при заданной величине тока.

Необходимо отметить, что из опубликованных материалов описания поездов данного типа остаются неясными многие вопросы, связанные с алгоритмом работы системы электропривода периодического действия. Ясным остается одно, что критерием включения электропривода полуприцепа является заданное пороговое значение скорости движения поезда, при котором включается пониженная передача. Алгоритм работы электропривода определяется эмпирическим способом и основан на данных эксперимента [3].

Для определения времени включения электропривода колес прицепного звена авторами разработан алгоритм превентивной передачи мощности колесам активного прицепа / полуприцепа. Алгоритм основан на идентификации буксования ведущих колес тягача (автомобиль, трактор) по знаку производных от сил в сцепном устройстве тягача по времени [2].

Авторами были проведены испытания легкового автомобиля Renault Laguna в сцепке с одноосной тележкой массой 123 кг. Тележка была оснащена электромеханическим приводом колес тележки, состоящего из стартера 3708 (потребляемый ток на холостом ходу 75 А, пусковая мощность 1,2 кВт, номинальные обороты 2000 об/мин), венца маховика автомобиля ГАЗ 3302 (передаточное число от стартера к венцу маховика  $i \approx 10$ ).

В результате проведенных испытаний установлено следующее: блок обработки и анализа электрических сигналов, пропорциональных силам в сцепке тележки, идентифицировал буксование ведущих колес тягача по отрицательному знаку производной от этой силы на крюке по времени; генератор (мощность автомобиля легкового автомобиля Renault Laguna  $\approx 1,7$  кВт) обеспечивал достаточную подзарядку аккумулятора 6 СТ-65 Аз в течение четырех циклов включения / отключения электромеханического привода тележки с периодичностью 5...6 с.

Использование алгоритма управления позволит решить задачу автоматического включения / отключения электропривода колес прицепного звена исходя из условий сцепления ведущих колес тягача.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. [helpiks.org/1-116425.html](http://helpiks.org/1-116425.html).
2. Математическая модель динамики разгона тягача с прицепным звеном (полуприцеп / прицеп) и алгоритм превентивной передачи момента колесам прицепного звена / В. А. Ким, А. Т. Скойбеда, И. С. Сазонов, С. Ю. Билык // Механика-2019: тез. докл. VIII Белорус. конгресса по теоретической и прикладной механике. – Минск: ОИМ НАН Беларуси, 2019.
3. **Эйдинов, А. А.** Исследование электропривода периодического действия автопоездов: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. А. Эйдинов; Моск. энерг. ин-т. – Москва, 1968.

