(cc) BY

Абдуллина Аида Радиковна
магистрант
Снежинская Ева Сергеевна
магистрант
Научный руководитель
Филина Ольга Алексеевна
магистр, соискатель, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»
г. Казань, Республика Татарстан

ВЫНУЖДЕННЫЕ РЕЖИМЫ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация*: в стае речь идёт о том, что на участках переменного тока одним из средств снижения потерь электрической энергии считается использование на тяговых подстанциях или постах секционирования устройств поперечной или продольной компенсации реактивной мощности, что позволяет не только снизить потери электрической энергии, но и повысить уровень напряжения за счет компенсации индуктивной составляющей тягового тока.*

Ключевые слова*: рентабельность, система охлаждения, тяговые подстанции.*

Часто на тяговых подстанциях устройства поперечной компенсации реактивной мощности адаптируют к выполнению и других функций: фильтрации высших гармоник (ФКУ), симметрированию напряжения (МОУ).

На участках постоянного тока одним из путей экономии электрической энергии является использование многопульсовых выпрямителей (двенадцати-, двадцати четырехпульсовых), имеющих более высокие технические характеристики (коэффициенты мощности и искажения сетевого тока, меньшая величина переменной составляющей выпрямленного напряжения) по сравнению с ше-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

стипульсовыми, которые в настоящее время достаточно широко распространены на электрических железных дорогах. К числу важнейших преимуществ многопульсовых выпрямителей следует отнести также более жесткую внешнюю характеристику, что позволяет лучше стабилизировать величину выпрямленного напряжения. Экспериментально установлено, что замена шестипульсового выпрямителя на двенадцатипульсовый снижает удельный расход электрической энергии для тяги поездов примерно на 2,5% при средней величине выпрямленного тока 1200–1400 А.

При использовании двенадцатипульсовых выпрямителей можно упростить схему сглаживающих устройств тяговых подстанций с меньшей индуктивностью реактора в последовательной цепи и снизить потери электрической энергии на 40–80 тыс. кВт·ч в год.

Оптимальным режимом электроснабжения потребителей является такой режим, при котором снабжение потребителей электроэнергией производится бесперебойно в необходимом количестве при надлежащем качестве и с наименьшими затратами. Осуществление оптимальных режимов электроснабжения потребителей зависит от многих факторов и прежде всего от достаточности генерирующей мощности для покрытия нагрузки в нормальных условиях работы энергосистемы и в аварийных ситуациях.

Система тягового электроснабжения может работать в двух состояниях:

– нормальном – система работает по проектным схемам;

– вынужденном – система работает по схемам с отклонениями от проектных (отказ тяговой подстанции, отключение цепи ЛЭП, фидера, контактной сети и др.).

При этом реализуемые графики движения поездов могут быть постоянными и временными. Для определения параметров системы тягового электроснабжения имеет значение режим работы системы электроснабжения при максимальных размерах движения поездов, этот режим является следствием неравномерности движения поездов. Наибольшая неравномерность движения чаще всего происходит при резком изменении пропускной способности участка.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Характерным случаем резкого изменения пропускной способности является перерыв или сбой в движении поездов (рис. 1).

Сбой в движении поездов приводит к большей продолжительности максимальной нагрузки I_{max} за счет отправления поездов с минимальным интервалом. Это должно учитываться при выборе параметров системы электроснабжения.

Режим максимальных размеров движения возникает и при постоянном графике и нормальном состоянии системы электроснабжения за счет неравномерного движения поездов. Однако продолжительность этого режима незначительна и на параметрах системы электроснабжения не сказывается.

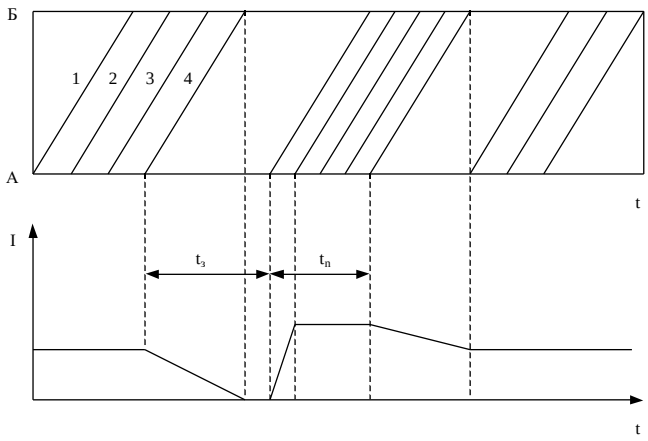

Рис. 1. Изменение нагрузки в системе тягового электроснабжения при сбое в движении поездов: I – ток нагрузки, А; $t_з$ – время задержки, мин.; $t_п$ – время пакета с минимальным интервалом, мин.

Список литературы

1. Ахметов Р.Р. Методика оценки критериев согласия и параметров теоретического и эмпирического распределений с применением метода наименьших квадратов / Р.Р. Ахметов, Д.В. Сахапов // Academic success 2022: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2022. – С. 144–156. – EDN NZOCES

2. Филина О.А. Формы записи уравнений установившегося режима для общего случая задания исходных данных / О.А. Филина, Т.А. Гатиятуллин, К.А. Головин // Современные исследования как фактор устойчивого развития:

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

сборник статей Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2022. – С. 62–66. – EDN ILBNUK

3. Цветков А.Н. Программа по контролю функционирования ЩКУ ЭДПТ с применением метода оценки технического состояния по спектрам вибрации / А.Н. Цветков, О.А. Филина // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021663040, 11.08.2021. Заявка №2021661990 от 02.08.2021.

4. В системе тягового электроснабжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://megalektsii.ru/s38108t6.html (дата обращения: 16.11.2023).

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)