

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Т. В. ИВЛЕВА, В. А. ИВЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Для систем тягового электроснабжения (СТЭ) могут использоваться три группы методов расчета:

- по заданному графику движения;
- по средним размерам движения;
- с учетом неравномерности движения.

Для городского электрического транспорта (ГЭТ) наиболее приемлемы могут методы второй группы, т. к. они характерны тем, что расчет ведется для среднего числа подвижных единиц за рассматриваемый отрезок времени, т. е. без учета неизбежной в условиях эксплуатации неравномерности движения.

Для исследования эффективности параллельной работы подстанций ГЭТ были выбраны два направления:

- использование метода равномерно распределенной нагрузки, который позволяет максимально учесть отрицательное влияние разницы напряжений между подстанциями;
- расчет системы тягового электроснабжения при питании подвижного состава, находящегося в середине межподстанционной зоны, и перемещении его по участку.

Исследовав два этих предельных случая, можно установить границы, в которых будут изменяться параметры системы. При проверке эффективности параллельной работы тяговых подстанций необходимо сравнить ее с отдельной работой. Критерий сравнения – одинаковое потребление энергии двумя тяговыми подстанциями при их отдельной и параллельной работах на тяговую сеть. При этом, если рассматривать одинаковое время работы в двух режимах, то при расчетах можно использовать равенство мощностей. Следует отметить, что в этих двух режимах распределение напряжения по длине участка тяговой сети будет неодинаковым, поэтому в расчетах задавалась мощность для одного из вариантов, а мощность второго пересчитывалась до совпадения.

Схемы замещения для метода равномерно распределенной нагрузки, описывающие отдельное питание секций контактной сети и параллельную работу тяговых подстанций, представлены на рисунке 1.

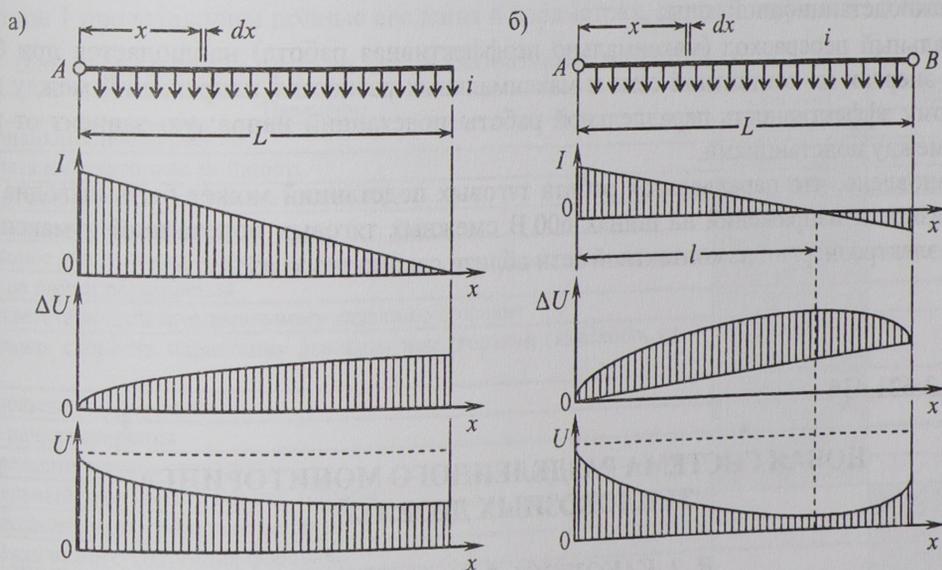


Рисунок 1 – Схема линий с равномерно распределенной нагрузкой:
а – одностороннее питание; б – двухстороннее питание при $U_a > U_b$

На рисунке 2 представлены схемы замещения для одностороннего и двухстороннего питания секций контактной сети и наличия сосредоточенной нагрузки на участке.

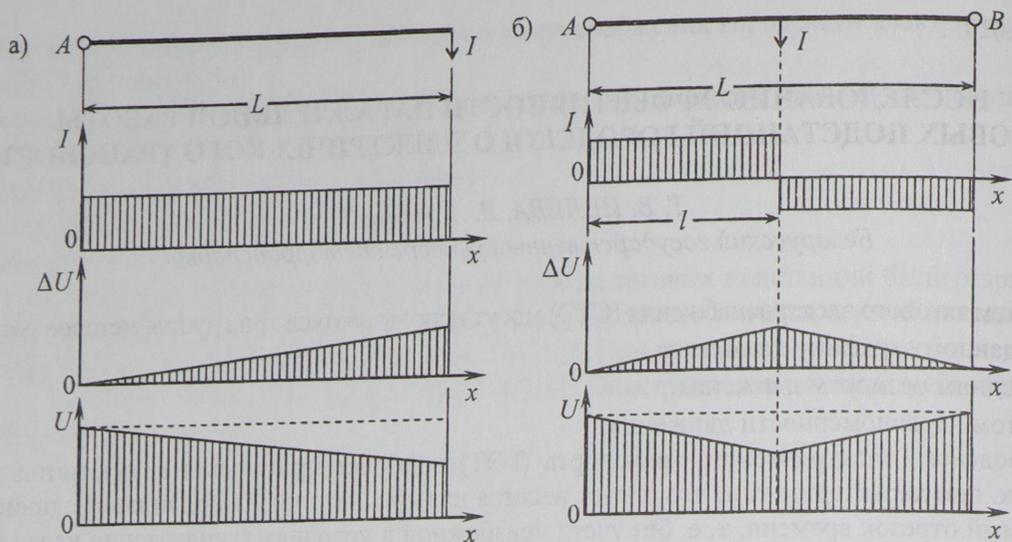


Рисунок 2 – Схема линий с сосредоточенной нагрузкой:
а – одностороннее питание; б – двухстороннее питание

Анализ эффективности параллельной работы тяговых подстанций ГЭТ производился для выбранных направлений при изменении мощности, потребляемой из контактной сети, напряжения подстанций, положения подвижного состава и секционного изолятора.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- максимальная экономия электроэнергии при одинаковом напряжении на шинах подстанций возрастает при росте мощности, потребляемой подвижным составом, и описывается полиномом третьей степени;

- экономия электроэнергии в зависимости от разницы напряжений между подстанциями имеет вид параболы с ветвями, направленными вниз. Кроме этого, при увеличении потребляемой мощности, пределы эффективной работы увеличиваются;

- максимальная эффективность потребления электроэнергии выявляется в случае потребления тока в середине межподстанционной зоны. Поэтому при выборе подстанций для двухстороннего питания контактной сети необходимо отдавать предпочтение тем секционным изоляторам, которые находятся вблизи остановочных пунктов;

- эффективность потребления электроэнергии растет при расположении секционного изолятора в середине межподстанционной зоны;

- максимальный перерасход (максимально неэффективная работа) наблюдается при большом потреблении энергии из контактной сети и максимальных разностях напряжений между подстанциями. Поэтому эффективность параллельной работы подстанций напрямую зависит от разности напряжений между подстанциями.

Нами установлено, что параллельная работа тяговых подстанций может быть выгодна при минимальной разности напряжений на шинах 600 В смежных тяговых подстанций и максимальном потреблении электроэнергии из контактной сети вблизи секционного изолятора.

УДК 629,424,3:621,436

НОВАЯ СИСТЕМА РАЗДЕЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ТЕПЛОВОЗНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

В. З. КАКОТКИН, В. Н. БАЛАБИН

Московский государственный университет путей сообщения

Известно, что существуют две основных схемы диагностики рабочего процесса дизеля: стационарные и переносные системы.