



О.В. Табаков, Е.В. Добрынин, Т.В. Бошкарева

## КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(Самарский государственный университет путей сообщения)

В настоящее время на сети железных дорог переменного тока для компенсации реактивной энергии на тяговых подстанциях устанавливаются компенсирующие устройства. Компенсирующие устройства – это установки, предназначенные для компенсации емкостной или индуктивной составляющей переменного тока. Компенсирующие устройства по способу включения в систему разделяют на 2 вида: устройства продольной и поперечной компенсации.

Для определения эффективности использования компенсирующих устройств реактивной мощности было проведено моделирование пропуска поездов по участку переменного тока Приволжской железной дороги.

Для определения эффективности компенсирующих устройств (КУ) было произведено расчет с включенными и отключенными КУ на тяговых подстанциях. Результаты расчетов сведены в табл.1-2.

Таблица 1 - Сводный отчет расхода электроэнергии в режиме с включенными КУ

Наименования энергосистем подстанции	Полный,кВАч	Активн, кВтч		Реакт, кварч		Потери в тр-ах	
		приём	возвр.	приём	возвр.	нагруз.	х.х.
Петров Вал	68717	52694	8	53574	9459	67	1728
Зензеватка	159943	68250	43	145464	793	288	1512
Колоцкий	65879	39097	25	58411	5370	113	1512
Котлубань	137470	64096	2	122049	435	225	1512
М.Горький	84657	40297	28	74488	22	140	1512
Канальная	69229	57187	0	61560	22542	225	1584
Жутово	50639	33439	163	50556	12386	110	1512
Всего	636534	355060	269	566102	51007	1168	10872

Таблица 2 - Сводный отчет расхода электроэнергии в режиме с отключенными КУ

Наименования энергосистем подстанции	Полный,кВАч	Активн, кВтч		Реакт, кварч		Потери в тр-ах	
		приём	возвр.	приём	возвр.	нагруз.	х.х.
Петров Вал	113103	52262	0	100306	2	117	1728
Зензеватка	181875	69466	5	168089	0	345	1512
Колоцкий	111667	35567	79	105878	0	215	1512
Котлубань	150775	63242	4	136873	0	256	1512
М.Горький	85949	41798	0	75108	6	142	1512
Канальная	167929	55418	0	158522	0	442	1584
Жутово	106961	36485	0	100548	2	223	1512
Всего	918259	354238	88	845324	10	1740	10872



Следует отметить, что значения напряжений при включенных компенсирующих устройствах на заданных тяговых подстанциях получились на 2,9% выше, чем при отключенных КУ. При этом, полный и реактивный расход энергии при включенных КУ уменьшился на 24-36%.

Для определения полной оценки эффективности компенсирующих устройств был смоделирован рассматриваемый участок с установленными устройствами поперечной компенсации реактивной мощности на каждой тяговой подстанции.

В результате моделирования пропуска поездов по расчетному участку с включенными КУ были получены следующие показатели:

- Минимальные уровни напряжения на токоприемнике ЭПС увеличилось на 1,2%;
- Расход реактивной энергии на подстанциях снизился в среднем на 27,5%  
Расчеты показали, что:
  - в режиме с отключенными КУ коэффициент мощности равен **0,38**;
  - в режиме с включенными КУ, установленными на реальных местах установки - **0,56**;
  - в режиме с КУ, установленными на каждой ТП - **0,86**.

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что при включении компенсирующих устройств снижается расход полной и реактивной энергии на тяговых подстанциях (для рассматриваемого участка на 28%), а также увеличивается коэффициент мощности.

#### Литература

1. Гаранин М.А. Моделирование системы тягового электроснабжения переменного тока для пропуска поездов повышенной массы/ М.А. Гаранин, Т.В. Бошкарёва, С.А. Фроленков// Вестник Транспорта Поволжья – Самара: СамГУПС, 2016. – Вып.5 – с. 22-27.
2. Гаранин М.А. Расчет кривых нагревания рельсовых стыковых соединителей/ М.А. Гаранин, Т.В. Бошкарёва// Вестник Транспорта Поволжья – Самара: СамГУПС, 2010. – Вып.3 – с. 85-90.
3. Гаранин М.А. Проведение энергетических обследований с целью повышения энергетической эффективности и энергосбережения / Гаранин М.А.; Добрынин Е.В.; Окладов С.А., Табаков О.В. Самара: – СамГУПС, 2011. – С.257.
4. Загорский В.А. Оценка расчетных моделей системы тягового электроснабжения / Загорский В.А.; Добрынин Е.В., Табаков О.В. Вестник транспорта Поволжья. – Самара: СамГУПС, 2016. – №1 (55). – С.34-38.
5. Табаков О.В. Целесообразность применения компенсирующих устройств на электрифицированных железных дорогах / Табаков О.В., Бошкарёва Т.В., Добрынин Е.В. Вестник Транспорта Поволжья. СамГУПС, Самара: 2017. – С. 64-69.
6. Добрынин Е.В. Система визуального контроля коммутационных аппаратов / Добрынин Е.В.; Бошкарёва Т.В.; Митрофанов С.А., Табаков О.В. Электротехника. –Москва, 2017. – № 3. – С. 50-54.