

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Академия наук Республики Татарстан  
Российский национальный комитет СИГРЭ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»

**XIII МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

24–27 апреля 2018 г.

Тезисы докладов

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э. Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань  
2018

## **ВНЕДРЕНИЕ АКТИВНО-АДАПТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РОССИЙСКИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СЕТИ**

ЗИННАТУЛЛИНА Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. МАКЛЕЦОВ А.М.

В России энергоёмкость промышленного производства и социальных услуг в несколько раз превышает мировые показатели. При передаче потребителю суммарные энергопотери в сетях 0,4–750 кВ фактически достигают до 30 % [1]. За последние 10 лет нагрузка на электроэнергетические сети в России возросла в полтора раза. Большинство электроэнергетических объектов было построено еще в середине XX века. На сегодняшний день имеет место большой износ оборудования. При этом меняется структура потребления электроэнергии – появляется малая генерация.

В существующей электроэнергетической системе назрела проблема ее оптимизации и модернизации.

Внедрение активно-адаптивных элементов в электрическую сеть способствует её интеллектуализации и решает ряд основных задач:

- 1) преодоление технической отсталости оборудования и возможность контролировать его на расстоянии в режиме реального времени;
- 2) снижение потерь и недоотпуска электроэнергии;
- 3) выравнивание графика нагрузок;
- 4) увеличение пропускной способности сетей.

Технология интеллектуальных электроэнергетических систем представляет собой совокупность подключенных к генерирующим источникам и потребителям элементов управления, включающих следующие активно-адаптивные элементы:

- ЛЭП с управляемым изменением характеристик;
- устройства электромагнитного преобразования электроэнергии;
- современные цифровые устройства защиты и автоматики;
- средства накопления и аккумулирования энергии;
- источники распределённой генерации;
- устройства автоматического секционирования пунктов;
- устройства самодиагностики и мониторинга и учёта характеристик и параметров электросетей;
- вставки и электропередачи постоянного тока;
- информационно-технологические и управляющие системы;
- программное обеспечение [2].

Такие элементы позволяют обеспечить необходимые свойства интеллектуальной сети: наблюдаемость, управляемость, быструю адаптивную реакцию на различные отклонения от заданного режима.

В России активно-адаптивные элементы только начинают внедряться. Но для широкого введения этой системы необходимо решить ряд проблем, одной из которых является моральный и физический износ оборудования.

### Литература

1. Усков, А. Е. Эффективность бизнес-процессов в Электросетевой компании / А. Е. Усков, Б. И. Шевченко // Экономический журнал. – 2011. – № 21. – С. 77–89.

Основные положения концепции интеллектуальной энергосистемы с активно-адаптивной сетью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies\\_aas.pdf/](http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/ies_aas.pdf/).

УДК 625.315

## ВЛИЯНИЕ ЗАКОНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ УСТРОЙСТВ ПРОДОЛЬНОЙ КОМПЕНСАЦИИ НА КПД ЛИНИИ СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ЗОТОВА М.В., ГАСПАРЯН И.А., ГОРДЕЕВА А.Р., ИГЭУ, г. Иваново

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. МАРТИРОСЯН А.А.

Передача энергии по линии электропередачи от источника энергии к потребителю оправдана лишь в случае, если потери энергии не будут слишком велики, т. е. если КПД передачи достаточно велик. Величина КПД зависит от параметров линии ( $r_0, g_0, x_0, b_0$ ) и режима ( $U_1, U_2, P_1, P_2$ ), в котором данная линия работает. Для современной передачи КПД при любой длине линии может быть достаточно высок – больше 90 %. Для того чтобы КПД линии не уменьшался при проектировании электропередачи необходимо с увеличением длины увеличивать напряжение линии и сечение ее проводов. Таким образом, в целом КПД линии и передачи является весьма характерной величиной, определяющей выбор параметров передачи и в ряде случаев, решающим образом, влияющей на ее режим.

Анализ влияния законов регулирования управляемого устройства продольной компенсации рассматривается на примере электроэнергетической системы, варианты схем которой представлены на рисунке. Рассматриваются схемы без устройства продольной компенсации (УПК), с одним управляемым УПК в середине линии и с двумя.