

удельного тепловыделения и концентрации токсичных компонент продуктов (СО и NO_x) от режимных параметров.

Список литературы

1. Алексеенко С.В., Ануфриев И.С., Вигриянов М.С., Копьев Е.П., Шарыпов О.В. Характеристики сжигания дизельного топлива в горелочном устройстве с подачей струи перегретого водяного пара // Физика горения и взрыва. 2016. Т. 52. № 3. С. 37–44

2. И.С. Ануфриев, А.М. Бакланов, О.В. Боровкова, М.С. Вигриянов, В.В. Лещевич, О.В. Шарыпов Исследование наночастиц сажи при горении жидких углеводородов с подачей в зону горения струи перегретого водяного пара // Физика горения и взрыва. 2017. Т. 53. № 2. С. 22–30.

Анализ применения многотерминальных передач постоянного тока

А.П. Мальцев, Н.Ю. Рубан, В.Е. Рудник, Р.А. Уфа

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

maltsevalexey@mail.ru

Технологии высоковольтной передачи постоянного тока доказали свою эффективность в решении задачи транспорта энергии на дальние расстояния, несинхронного объединения энергосистем, интеграции возобновляемых источников энергии и др. Особенно эффективными и перспективными для внедрения являются многотерминальные ППТ (МППТ), свойства и возможности которых позволяют осуществить энергоснабжение изолированных регионов, островов, офшорных объектов, не имеющих собственных источников электроэнергии. Кроме того, в МППТ имеется возможность гибкого управления передаваемой мощностью для оптимизации потокораспределения и выравнивания графиков электрических нагрузок. Несмотря на очевидные преимущества использования МППТ их масштабное внедрение требует решения ряда исследовательских и эксплуатационных задач, анализу и обоснованию которых посвящена данная работа. В частности, одной из наиболее сложных задач является разработка алгоритмов разработки алгоритмов регулирования мощности и напряжения. Также актуальными являются задачи разработки алгоритмов определения места повреждения и противоаварийного управления, разработки выключателей короткого

замыкания на стороне постоянного тока. Обоснование и определение обозначенных задач были проведены на анализе планируемых и существующих проектов МППТ, в частности Нанао (Китай), South West Link (Норвегия), Чжоушань (Китай).

Кроме этого, дана оценка перспективы внедрения МППТ в Единую энергетическую систему России. Например, для энергоснабжения регионов Крайнего Севера (полярных портов и нефтегазовых предприятий) и эффективно использования ветровых электростанций.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-38-00821.

Список литературы

1. Gao P., Shao Z., Cheng G., Dong X., Jing H. // Энергия единой сети. 2015. № 3(20). С. 48–58.
2. Сулова О.В., Травин Л.В. // Энергия единой сети. 2018. № 1 (36). С. 48–58.

Analysis of the use of multiterminal HVDC

A.P. Maltsev, N.Yu. Ruban, V.E. Rudnik, R.A. Ufa

*National Research Tomsk Polytechnic University, 634050,
Tomsk, Lenin Avenue, 30*

maltsevalexey@mail.ru

Technologies of high-voltage direct current (HVDC) transmission have proved their effectiveness in solving the problem of energy transport for long distances, non-synchronous integration of energy systems, integration of renewable energy sources, etc. Particularly effective and promising for implementation are multiterminal HVDC (MTDC), properties and capabilities of which make it possible to provide power supply to isolated regions, islands, offshore facilities that do not have their own sources of electricity. Besides, MTDC provide the possibility of flexible control of the transmitted power to optimize the flow distribution and equalization of the electric load graphs. Despite the obvious advantages of using MTDC their large-scale implementation requires solving a number of research and operational problems, the analysis and substantiation of which is devoted to this work. In particular, one of the most difficult tasks is the development of power and voltage regulation algorithms. Also relevant are the problems of locating the fault and emergency control, the development of short-circuit breakers on the DC side. The rationale and definition of these tasks were