

0.1. Малькова Я.Ю. К вопросу об оптимальности размещения объектов возобновляемой генерации в энергосистеме

В настоящее время наблюдается тенденция ежегодного роста мирового спроса на электроэнергию. Так, согласно прогнозам Enerdata, в 2021 году предполагается восстановление экономики до уровня 2019 года, предшествующего ухудшению эпидемиологической обстановки, и прирост спроса на электроэнергию на 4,1% [1]. Данный спрос подлежит удовлетворению посредством ввода новых объектов генерации. В целях следования глобальной мировой задаче по декарбонизации и выходу на углеродную нейтральность природа новых объектов носит возобновляемый характер, в частности, наблюдается значительное увеличение суммарной установленной мощности солнечных и ветряных электростанций.

При внедрении в энергосистему (ЭС) объекты на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), как и другие электроустановки, оказывают влияние на режим работы отдельного энергорайона и ЭС в целом. Соответствующее влияние требует детального изучения и учета при планировании нового ввода генерации, в частности, наблюдается необходимость решения вопроса об оптимальности размещения объектов ВИЭ в той или иной части ЭС, а также определенной установленной мощности.

Для решения поставленной задачи был разработан алгоритм определения оптимальных параметров объекта ВИЭ на примере типовой схемы (радиальная сеть 15-узловой IEEE схемы [2]) и выполнена его программная реализация на языке JavaScript. Вычислено несколько тестовых сценариев, отличных формированием расчетных условий, а именно видом многоцелевой функции, определяющими ее критериями и их весовыми коэффициентами, наложенными ограничениями на поле возможных решений, в частности, верхней границей диапазона допустимых мощностей внедряемого объекта генерации относительно суммарной мощности нагрузки.

Проведено сравнение предложенного алгоритма с существующими оптимизационными методами, в том числе эвристической группы. Определены преимущества алгоритма, например, однозначное получение глобального минимума целевой функции, в качестве которой в первом приближении выступают суммарные потери активной мощности, таким образом обеспечивается минимизация затрат на технологические потери и рациональное распределение потоков мощности по линиям связи.

Научный руководитель — к.т.н. Уфа Р. А.

Список литературы

[1] Global Energy Trends. Edition 2021. Enerdata S.A.S. 56 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.enerdata.ru/publications/reports-presentations/world-energy-trends.html> (дата обращения 17.09.2021).

[2] SURESH M.C.V., BELWIN E.J. Optimal DG placement for benefit maximization in distribution networks by using Dragonfly algorithm // Renewables: Wind, Water, and Solar. 2018. Vol. 5. N. 4. P. 1–8.