Игнатьев Евгений Витальевич Оценка повышения энергетической эффективности ветроэнергетического комплекса в объединенной энергосистеме

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Игнатьев Евгений Витальевич

ВВЕДЕНИЕ

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1 Оффшорная ветроэнергетика в мире

1.1.1 Основные статистические показатели и история развития оффшорной ветроэнергетики

1.1.2 Основное энергетическое оборудование оффшорных ВЭС

1.2 Повышение надежности работы ВЭС в объединенной энергетической системе

1.2.1 Временные вариации скорости ветра

1.2.2 Влияние временных вариаций скорости ветра на режим работы энергетической системы

1.2.2.1 Работа ВЭС в энергетических системах с высокой долей ТЭС

1.2.2.2 Работа ВЭС в энергетических системах с высокой долей ГТЭС, ГЭС и ГАЭС

1.2.2.3 Работа ВЭС в энергетических системах с их высокой долей

1.2.2.4 Укрупнение ВЭС по количеству ВЭУ с целью сглаживания неравномерности поступления энергетического ресурса

1.2.2.5 Объединение управления отдельными ВЭС в единый оперативно-диспетчерский комплекс

1.2.2.6 Повышение точности прогнозирования прихода энергетического ресурса для различных временных промежутков

1.2.2.7 Создание энергетических комплексов с использованием аккумулирующих систем и увеличение передающей способности энергетических сетей для облегчения интеграции ВЭС в энергетические системы

1.2.2.8 Стандарты подключения ВЭС к энергетическим сетям и применение современных технологий, позволяющих ВЭС оказывать системные услуги

1.3 Постановка цели и задач исследования

2 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, РАБОТАЮЩЕГО В ОЭС

2.1 Общие положения

2.2 Выбор площадок, подходящих для размещения оффшорных ВЭС

2.3 Выбор расчетной модели ВЭУ

2.4 Описание методики выбора исходных ветровых данных

2.5 Формирование алгоритма определения базовых параметров ветроэнергетического комплекса

3 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, РАБОТАЮЩЕГО В ОЭС

3.1 Постановка задачи и метод оптимизации состава ВЭК

3.2 Описание методики расчета режима совместной работы нескольких ВЭС в рамках единого оперативно-диспетчерского комплекса

3.3 Алгоритм расчета режима совместной работы нескольких ВЭС в рамках единого оперативно-диспетчерского комплекса

3.4 Описание методики выбора исходных данных, используемых в ветроэнергетических расчетах

3.5 Формирование алгоритма определения оптимального состава ветроэнергетического комплекса

4 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ И ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, РАБОТАЮЩЕГО В ОЭС

4.1 Описание процесса проверки работоспособности методик определения базовых параметров и оптимального состава ВЭК

4.2 Оценка ветроэнергетических ресурсов прибрежной акватории Баренцева и Белого морей Северо-Западного Федерального округа РФ

4.3 Выбор площадок, подходящих для размещения оффшорных ВЭС, в соответствии со сформулированными критериями

4.4 Выбор исходных ветровых данных

4.5 Выбор расчетной модели ВЭУ, подходящей для размещения на выбранных

площадках оффшорных ВЭС

4.6 Выбор исходных данных, используемых в ветроэнергетических расчетах

4.7 Расчет режима совместной работы рассматриваемых оффшорных ВЭС в рамках единого оперативно-диспетчерского комплекса

4.8 Оценка экономической эффективности использования рассматриваемого ветроэнергетического комплекса в Кольской энергосистеме

4.9 Выводы, результаты, предложения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение

Приложение

Приложение