

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль _____ 13.06.01 Электро- и теплотехника
_____ 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы
Школа _____ Инженерная школа энергетики
Отделение _____ Отделение электроэнергетики и электротехники

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Повышение эффективности ветроэлектростанций морского базирования путем оптимизации компоновки энергетического оборудования

УДК 621.311.24.002.5(26.02)-027.236

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-42	Давыдов Денис Юрьевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭЭ ИШЭ	Шутов Е.В.	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОЭЭ ИШЭ	Ивашутенко А.С.	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭЭ ИШЭ	Обухов С.Г.	д.т.н., доцент		

Одним из факторов, препятствующих развитию морской ветроэнергетики в России, является большие инвестиционные затраты, и как следствие потенциально низкая рентабельность подобных проектов. При этом располагаемый ветровой энергетический потенциал на участках морских границ и фактическое наличие широкой области применения подобного вида энергетических объектов актуализирует задачу проведения предварительных исследований. Одним из вариантов решения проблемы окупаемости морских ветроэлектростанций (МВЭС) является повышение их эффективности посредством оптимизации их структуры, для чего необходимо развитие и совершенствование методик решения комплексной задачи оптимального проектирования.

Для ВЭС морского типа, в отличие от материковых, разработка эффективных методов решения поставленной задачи особенно важна, поскольку ввиду значительных капитальных вложений на подобные проекты, себестоимость электроэнергии вырабатываемой МВЭС существенно превышает аналогичный показатель для энергетических объектов на основе других ВИЭ. Учитывая стохастическую природу ветрового энергоресурса, технические ограничения, связанные с месторасположением ветроэлектростанции и состава входящих в нее компонентов, возникает необходимость решения нескольких задач для обеспечения надежности, экономичности и повышения эксплуатационных характеристик.

Для решения поставленной задачи разработана модель скорости ветра на основе стохастического дифференциального уравнения, а также модель оценки технико-экономических характеристик МВЭС на основе ее структуры, состава оборудования с учетом климатических условий местности и характеристики ландшафта (рельефа дна) на участке размещения ветроэлектростанции. Разработана методика поиска оптимальной схемы компоновки ветроустановок путем генерирования структурированных расчетных сеток с применением различных геометрических трансформаций, что позволяет выполнить построение симметричных схем компоновки, ограничить вектор искомых параметров и повысить качество решений в целом. Оптимизация выполняется совместно с синтезом структуры кабельной системы сбора мощности, что позволяет найти компромиссное решение между энергетической производительностью ВЭС и капитальными затратами на электрическую систему.