

Отзыв

на автореферат диссертации Ду Ян

«Расчетно-теоретическое исследование аэродинамической устойчивости вертикально-осевой ветротурбины в условиях обледенения» / «Computational and theoretical research on aerodynamic stability of vertical axis wind turbine under icing conditions», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы

Диссертационная работа посвящена важной проблеме эксплуатации ветроустановок в холодных климатических условиях – обледенению лопастей ветрового колеса. В качестве объекта исследования при этом выбраны вертикально-осевые ВЭУ, которые, хотя и имеют ограниченное применение, входят в номенклатуру оборудования современной ветроэнергетики. В тексте автореферата изложены логически обоснованные этапы численного моделирования процесса оледенения, причем последовательно решена задача расчета основных характеристик ветроколеса при обледенении статичных и вращающихся лопастей. Автор системно проанализировал влияние различных углов атаки и различных условий обледенения (LWC, MVD, время) на аэродинамические характеристики статических лопастей (C_l , C_d , распределение давления, эффективность улавливания капель) и форму обледенения. Исследование показало, что обледенение в основном происходит на передней кромке, причем область обледенения лопасти расширяется с увеличением угла атаки, что имеет важное значение для понимания асимметрии обледенения. Для вращающихся лопастей в работе подробно показаны процесс обледенения, изменения коэффициента мощности и коэффициента крутящего момента, четко указано, что при оптимальном коэффициенте быстроходности обледенение приводит к снижению коэффициента мощности более чем на 38%. Результаты исследования, представленные в диссертации, являются достаточными, они подробно проанализированы и верифицированы с использованием экспериментальных данных аэродинамических испытаний.

В то же время следует указать следующие замечания и вопросы к автореферату:

1. Какова причина выбора вполне ограниченного набора углов атаки при расчетах обледенения статичных лопастей (от 2 до 15°) в главе 3? Можно предположить, что максимальное нарастание ледяной кромки будет происходить при перпендикулярном положении хорды относительно направления ветра (как в наветренной, так и в подветренной области). Тем более, что в главе 4 рассматриваются различные положения лопасти и, соответственно, показаны результаты обледенения при всех возможных углах атаки.

2. Как можно объяснить появление второго пика коэффициента крутящего момента при обледенении (случай одной лопасти, рис. 14 а)?

3. В анализе гармонического отклика на рис. 22 (стр.21), как именно была представлена в модели внешняя аэродинамическая нагрузка к лопасти? Точечная нагрузка, поверхностное давление или другая форма?

Несмотря на высказанные замечания и вопросы, считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ду Ян, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 - Энергетические системы и комплексы.

Киселева Софья Валентиновна,
к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, Московский
государственный университет, географический
факультет, научно-исследовательская лаборатория
возобновляемых источников энергии

119992, г. Москва, Ленинские горы, д. 1/19

Тел: +7(495)-939-42-57

Email: k_sophia_v@mail.u

25.11.2025 г.



Л.А. Степаненко
завещаю
дров
культета
оносова

Л.А. Степаненко

Подпись Киселевой С.В. заверяю.