

ФМУ55-НС1-034/22.10.2021г.



## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Христо Тошков Недев**

Тема на дисертационния труд: **„Моделиране и изследване на адаптивен ветрогенератор“**

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Дечко Тотев Русчев, ТУ-София, филиал Пловдив**

### 1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Все по-голяма тежест от добива на електроенергия се пада на възобновяемите енергийни източници – факт, очертаващ се като трайно растяща тенденция. Това се налага по ред причини, като водеща на този етап е екологията. Екологичното предимство на възобновяемите енергийни източници взема превес дори и над чисто финансовата логика в енергетиката. Това вече се явява глобална тенденция, с реални ангажименти на държавно ниво, потвърдени от Парижкото споразумение, което в момента вече е действащо и в нашата държава. От тази гледна точка, на този етап от развитието на техниката, ветроенергетиката се явява перспективен източник на електроенергия с прогресивно покачващ се ръст. Количеството на вятърна енергия превишава многократно енергийните потребности на човечеството

Наред с предимствата на масово наложилите се в момента хоризонталноосеви ветрогенератори, те си имат и своите недостатъци. Един от най-важните е ниската им енергийна ефективност като цяло и най-вече при скорости на вятъра различна от оптималната за която са проектирани

В дисертацията се прави опит за решаване на този проблем като се предлага адаптивен ветрогенератор и се доказва неговата ефективност.

### 2. Степен на познаване състоянието на проблема.

Извършено е литературно проучване и е направен анализ на източници, касаещи тематиката на дисертационната работа. Цитираните литературни източници са 134, от които 31 на кирилица, а останалите на латиница. Проведеното литературно проучване и анализ на научните публикации, свързани с използването на вятъра като източник на енергия е позволило на докторанта да формулира целта и задачите и да разработи необходимите методики за реализирането и.

Докторантът познава в детайли съвременното състояние на изследванията и разработките по тематиката, което му е дало възможност задълбочено, компетентно и творчески да интерпретира и прилага литературния материал. В резултат на проведения аналитичен литературен обзор са направени изводи за нерешените проблеми.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

За изпълнение на формулираните задачи, изследванията са проведени с използване на адекватни методики. Изследвания са проведени чрез физическо и числено моделиране. Изработени са два модела на ветрогенератор, които са изпитани в аеродинамична тръба.

Показан е модифициран числен модел, при който ефективността е чувствително увеличена. С това се доказва реално теоретичното предимство на адаптивния ветрогенератор пред хоризонталноосевия.

4. Основни научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Приносите в дисертационния труд имат научно-приложен характер. По-значими от тях са:

- Разработени са четири варианта на входни устройства. Направена е симулация, изследване и анализ на избраните входни устройства. Критерий за оценка на ефективността е максимална скорост на потока на изхода на входното устройство при дефинирана разлика в наляганията.

- Дефинирани са средствата за повишаване на ефективността на адаптивните ветрогенератори. Направени са изводи и препоръки за проектиране на оптимални входни устройства.

- Разработен е стенд за изследване на модели на адаптивни ветрогенератори. Стендът може да определя работните характеристики на различни модели адаптивни ветрогенератори като работи съвместно с аеродинамична тръба УЛАК-1.

- Извършено е физическо изследване модели на адаптивни ветрогенератори. За експериментално определяне на енергийната ефективност на модела на ветрогенератора е разработена магнитна спирачна система и оптичен тахометър.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

Общо по дисертационния труд са направени 4 публикации, като две от тях са самостоятелни. Една публикация е на английски език и е публикувана в AIP Conference Proceedings 2449, 060017 (2022), American Institute of Physics. Всички публикации са реферирани в Google Scholar.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Нямам съществени забележки по дисертационния труд. Изложението е последователно и технически издържано. Публикациите по дисертационния труд показват задълбочен и творчески подход при решаване на проблемите.

Препоръката ми е маг. инж. Христо Недев да продължи изследванията си в областта на възобновяемите енергийни източници.

## 7. Заключение

Считам, че представеният ми за мнение дисертационен труд на тема „Моделиране и изследване на адаптивен ветрогенератор“ за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ в област 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, специалност „Теория на механизмите, машините и автоматичните линии“, значително надхвърля настоящите нормативни изисквания за придобиване на научната и образователна степен „Доктор“.

Предлагам да се присъди на маг. инж. Христо Тошков Недев образователната и научна степен "Доктор" в професионално направление 5.1 Машинно инженерство, специалност „Теория на механизмите, машините и автоматичните линии“.

Пловдив

15. 10. 2024 г.

Член на журито: .....

(доц. д-р Д. Русчев)

№ МУ 55-НС 1-034/22.10.2024г.



## OPINION

on a dissertation to acquire the acquisition of an educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: **M.Sc. Eng. Hristo Toshkov Nedev**

Dissertation topic: **"Modeling and research of an adaptive wind generator"**

Member of the scientific Jury: **Assoc. Prof. PhD. Dechko Totev Rushev , TU-Sofia, Plovdiv branch**

### 1. Relevance of the problem developed in the dissertation work.

The ever-increasing load in electricity production falls on renewable energy sources – a fact that manifests itself as an ever-growing trend. This is necessary for a number of reasons, the leading one at this stage being ecology. The environmental advantage of renewable energy sources takes precedence even over purely financial logic in the energy sector. This is already a global trend, with real commitments at the state level, confirmed by the Paris Agreement, which is now in effect in our country. From this point of view, at this stage of technology development, wind energy is a promising source of electricity with progressively increasing growth. The amount of wind energy is many times greater than the energy needs of mankind

Along with the advantages of the currently widespread horizontal wind turbines, they also have their disadvantages. One of the most important is their low energy efficiency in general and especially at wind speeds different from the optimal one for which they are designed.

The dissertation attempts to solve this problem by proposing an adaptive wind generator and proving its effectiveness.

### 2. Degree of knowledge of the state of the problem.

A literary study was conducted and an analysis of sources related to the topic of the dissertation was made. There are 134 cited literary sources, 31 of which are in Cyrillic, the rest are in Latin. The conducted literary study and analysis of scientific publications related to the use of wind as an energy source allowed the doctoral student to formulate the goal and objectives and develop the necessary methods for implementation.

The doctoral student has a detailed knowledge of the current state of research and development on the topic, which gave him the opportunity to carefully, competently and creatively interpret and apply literary material. As a result of the analysis of the literature, conclusions were made about unresolved problems.

3. Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and tasks of the dissertation with the contributions achieved.

In order to fulfill the formulated tasks, the studies were conducted using adequate methods. Research has been conducted through physical and numerical modeling. Two wind turbine models were made and tested in a wind tunnel.

A modified numerical model is shown, in which the efficiency is significantly increased. This proves the real theoretical advantage of the adaptive wind generator over the horizontal axis wind generator.

4. Main scientific and applied contributions of the dissertation work.

The contributions in the dissertation have a scientific and applied nature. More significant of them are:

- Four variants of input devices were developed. Modeling, research and analysis of the selected input devices were carried out. The efficiency evaluation criterion is the maximum flow rate at the outlet of the input device at a certain pressure drop.

- Ways to improve the efficiency of adaptive wind generators were determined. Conclusions and recommendations for the design of optimal input devices were made.

- A test bench for studying models of adaptive wind generators was developed. The test bench allows determining the operating characteristics of various models of adaptive wind generators when working together with the ULAK-1 wind tunnel.

- A physical study of adaptive wind generator models was carried out. A magnetic braking system and an optical tachometer were developed to experimentally determine the energy efficiency of the wind turbine model.

5. Assessment of dissertation publications.

A total of 4 publications were made on the dissertation work, two of which were independent. One publication is in English and published in AIP Conference Proceedings 2449, 060017 (2022), American Institute of Physics. All publications are referenced in Google Scholar.

6. Opinions, recommendations and notes.

I have no significant remarks on the dissertation work. The exposition is complete and technically substantiated. Dissertation publications demonstrate a thorough and creative approach to problem solving.

My recommendation is M.Sc. Hristo Nedev to continue his research in the field of renewable energy sources.

## 7. Conclusion.

I believe that the dissertation work submitted for my opinion on the topic "Modeling and research of an adaptive wind generator" for the award of an educational and scientific degree "Doctor" in field 5. Technical sciences, professional direction 5.1 Mechanical engineering, specialty "Theory of mechanisms, machines and automatic lines", significantly exceeds the current regulatory requirements for obtaining the ESD "Doctor".

I propose to award the M.Sc. Eng. Hristo Toshkov Nedev educational and scientific degree "Doctor" in professional direction 5.1 Mechanical engineering, specialty "Theory of mechanisms, machines and automatic lines".

Plovdiv

15/10/2024

Jury member: .....

/Assoc. Prof. PhD D. Rushev/