



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat **Inginerie Electrică**

Modernizarea sistemului de control digital al incubatorului de pui

Teză de master

Student: Mitioglo Ilia

Conducător: Dr.conf.univ. Nuca Ilie

Chișinău – 2024

REZUMAT

Teza conține: 39 pagini, ilustrații, tabele, 24 surse bibliografice.

Cuvențe cheie: *sistem modern, controlul temperaturii, protecție, sistem încălzire, proces tehnologic.*

Obiectul de studiu: Elaborarea sistemului de control digital al incubatoarelor

Scopul general al tezei: Scopul acestei lucrări constă în cercetarea și dezvoltarea unor metode și tehnologii noi pentru modernizarea sistemului digital de control al incubatoarelor, în vederea îmbunătățirii eficienței și preciziei procesului de incubație. *Obiectivele* cercetării includ analiza sistemelor existente de control, dezvoltarea de algoritmi și metode noi de control, precum și testarea și evaluarea eficienței sistemului dezvoltat.

Subiectul de cercetare este modernizarea acestui sistem în vederea îmbunătățirii eficienței și automatizării sale. *Obiectul* de cercetare este sistemul digital de control al incubatorului pentru păsări.

Implimentarea unui sistem SmartSetPro în scopul ridicării eficienței energetice pentru stația de incubare, prin elaborarea structurilor noi, selectarea echipamentelor moderne și mai performante. Precum toate în ansamblu vor avea o eficiență energetică sporită.

În prima parte a lucrării a fost efectuat un studiu asupra incubatoarelor cu clasificarea acestora în scopul determinării actualității, apariției cauzelor de risc, care se pot manifesta în timpul funcționării utilajului cu reducerea eficienței. Toate cauzele necesită cercetarea și elaborarea unui sistem mai modern și mai performant care va exclude supraconsumul asupra energiilor electrice și termice.

În a doua parte de lucrare au fost propuse și descrise soluții pentru rezolvarea problemelor studiate prin elaborarea și integrarea unui sistem de încălzire cu tehnologii moderne. Elaborarea structurilor cu descrierea sistemului de alimentare a utilajului și elaborarea unui sistem de protecție.

În ultima parte a lucrării în urma elaborării structurilor generale a sistemelor moderne sunt reprezentate tipuri de monitorizare și controlul proceselor tehnologice de incubarea ouălor

Această lucrare a fost elaborată în baza proiectului real Reconstrucția complexului de incubarea ouălor de pui broiler situat în sat. Floreni, raionul. Anenii Noi. E unica societate comercială din Moldova care dispune de o stație de incubație, utilată cu instalații speciale de ultima generație "Pas Reform".

SUMMARY

The thesis comprises 39 pages, illustrations, tables, and references 24 bibliographic sources.

Keywords: modern system, temperature control, protection, heating system, technological process.

Object of study: Development of a digital control system for incubators.

General aim of the thesis: The purpose of this work consists in the research and development of new methods and technologies for the modernization of the digital control system of the incubators, in order to improve the efficiency and precision of the incubation process. The research objectives include the analysis of existing control systems, the development of new control algorithms and methods, and the testing and evaluation of the efficiency of the developed system.

The research topic is the modernization of this system in order to improve its efficiency and automation. The research object is the digital control system of the poultry incubator.

Implementation of a SmartSetPro system with the purpose of enhancing energy efficiency for the broiler egg incubation station by developing new structures, selecting modern and more efficient equipment. Altogether, these improvements are expected to result in increased energy efficiency.

In the first part of the thesis, a study was conducted on incubators, classifying them to determine their relevance and identifying potential risk factors that may affect the equipment's efficiency during operation. All identified causes necessitate research and the development of a more modern and efficient system that will eliminate excessive energy consumption.

The second part of the thesis proposes and describes solutions for addressing the identified problems through the development and integration of a heating system with modern technologies. This includes the development of structures with a description of the equipment's power supply system and the formulation of a protection system.

In the final part of the thesis, following the development of the overall structures of modern systems, various monitoring types and the control of technological processes for egg incubation are presented.

This work was elaborated based on a real project - the reconstruction of the broiler egg incubation complex located in Floreni village, Anenii Noi district, Moldova. It is the only commercial enterprise in Moldova equipped with state-of-the-art 'Pas Reform' facilities."

CUPRINS

INTRODUCERE	2
1. STAREA ACTUALĂ A SISTEMULUI DE CONTROL DIGITAL AL INCUBATORULUI DE PUI	4
1.1 Clasificarea incubatoarelor	4
1.2Principiul de lucru, structura și diagama de flux a procesului tehnologic de epurarea a apelor uzate.....	8
2. TEHNOLOGII MODERNE DE CONTROLUL STARII MEDIULUI DIN BOXE DE INCUBARE	10
2.1 Tehnologii moderne de control digital al incubatorului	10
2.2 Principii de funcționare	12
2.3 Cabina de incubație	12
2.4 SmartCenter™ (opțiuni).....	13
Cu sistemul Pas Reform SmartCenter™, toate incubatoarele pot fi controlate și operate de la o singură stație de lucru.....	13
CONCLUZII LA CAPITOLUL 2	14
3. CONTROLUL ȘI PROCESAREA SISTEMULUI	15
3.1 Controlul temperaturii	15
3.2 Feedback metabolic adaptiv (AMF™).....	17
3.3 Elementele sistemului de control	19
Acest ecran permite operatorului să monitorizeze datele critice pentru fiecare segment incubator în timpul procesului de incubare.....	22
CONCLUZII LA CAPITOLUL 3	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
CONCLUZIE	30
BIBLIOGRAFIE.....	31

Introducere

Un incubator este un dispozitiv special conceput pentru a oferi condiții controlate pentru incubația ouălor, promovând dezvoltarea embrionilor și ecloziunea puilor. În lumea modernă, unde eficiența și precizia joacă un rol important, automatizarea și îmbunătățirea sistemului de control al incubatoarelor devin o parte integrantă a creșterii reușite a păsărilor. Agricultură și creșterea păsărilor au un rol important în asigurarea securității alimentare și dezvoltării economice. Cu toate acestea, sistemele existente de control al incubatoarelor pentru păsări adesea au capacități limitate și nu îndeplinesc cerințele moderne.

Modernizarea sistemului de control digital al incubatorului de pui poate aduce numeroase beneficii, îmbunătățind eficiența procesului de incubație și crescând succesul ecloziunii. Iată câteva idei și aspecte pe care le puteți lua în considerare în acest proces de modernizare:

1. **Senzori și Măsurători Avansate:**

- Integrarea senzorilor avansate pentru măsurarea precisă a temperaturii, umidității, nivelului de CO₂ și altor parametri critici.
- Folosirea tehnologiei de ultimă generație pentru a asigura o monitorizare constantă și precisă a condițiilor din incubator.

2. **Automatizarea Controlului Ambiental:**

- Implementarea unui sistem de control automat pentru ajustarea rapidă a parametrilor de mediu în funcție de nevoile specifice ale ouălor și stadiilor diferite ale incubației.
- Asigurarea de o comunicare eficientă între senzori și sistemele de control pentru a optimiza condițiile de incubație.

3. **Sisteme de Avertizare și Notificări:**

- Integrarea sistemelor de avertizare pentru situații critice, cum ar fi fluctuații semnificative ale temperaturii sau umidității.
- Configurarea notificărilor automate prin e-mail, SMS sau alte mijloace pentru a alerta personalul în caz de probleme.

4. **Monitorizarea la Distanță:**

- Implementarea unui sistem de monitorizare la distanță pentru a permite accesul și controlul de la distanță prin intermediul dispozitivelor mobile sau computerelor.
- Folosirea tehnologiilor de securitate pentru a proteja datele și accesul la sistemul de control.

5. **Integrare a Tehnologiilor IoT (Internet of Things):**

- Folosirea dispozitivelor conectate la internet pentru a permite colectarea și analiza datelor în timp real.
- Folosirea opțiunii de conectivitate IoT pentru a optimiza funcționarea incubatorului și a facilita gestionarea datelor.

6. Controlul Precis al Ventilației și Circulației Aerului:

- Modernizarea sistemului de ventilare pentru a asigura distribuția uniformă a aerului în incubator.
- Implementarea tehnologiilor care să permită ajustarea precisă a fluxului de aer în funcție de necesități.

7. Eficiență Energetică:

- Adoptarea tehnologiilor și practici care să optimizeze consumul de energie al incubatorului.
- Utilizarea sistemelor de iluminare și încălzire eficiente energetic.

Beneficiarii temei de cercetare sunt agenții economici, precum întreprinderile avicole, care își vor putea crește competitivitatea și rentabilitatea. Rezultatele cercetării vor fi utile pentru fermelor avicole, care vor putea să-și îmbunătățească eficiența și calitatea produselor lor. De asemenea, organismele guvernamentale responsabile de controlul calității produselor avicole pot utiliza sistemul dezvoltat pentru o monitorizare mai precisă și mai fiabilă. Instituțiile de învățământ pot utiliza rezultatele cercetării pentru formarea studenților în domeniul agriculturii și tehnologiilor.

Bibliografie

1. SmartSetPro
<https://www.pasreform.com/ru/solutions/2/inkubatsiia/14/smartsetprotm-nf>
2. Sergiu FINCIUC. *Economia Intreprinderii*. [online], 2023, [accesat 20.11.2023]. Disponibil: <http://teams.microsoft.com/course/view.php?id=868>.
3. Instrucțiuni metodice pentru efectuarea lucrărilor de laborator. O. Mangos, V. Rachier. 2023, format electronic.
4. Nuca Ilie. Acționări electrice, <http://elearning.utm.md/moodle/mod/resource/view.php?id=5718> ;
5. Teoria sistemelor și reglare automată: Note de curs / Alexandru Tarlajanu; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică, Departamentul Inginerie Electrică. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. – 141 p. ISBN 978-9975-45-855-9;
6. Mașini electrice și acționări: Indicații metodice pentru lucrări de laborator / Tudor Ciuru; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică, Departamentul Inginerie Electrică. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 105 p. ISBN 978-9975-45-717-0;
7. Александр Снегов: Домашние инкубаторы
[https://www.labirint.ru/books/333793/;](https://www.labirint.ru/books/333793/)
8. Стаття на русском: "Инкубаторные установки для цыплят" -
<https://www.vetmag.ru/content/Inkubatory-dlya-tsyplyat>
9. Articol în limba română: "Incubatoare automate pentru pui" –
<https://alimente-sanatoase.ro/incubatoare-automate-pentru-pui/>
10. Стаття на русском: "Модернизация цифровой системы контроля инкубатора для цыплят" -
[https://trifore.ru/marketing/modernizaciya-tsifrovoj-sistemy-kontrolya-inkubatora-dlya-tsyplyat/;](https://trifore.ru/marketing/modernizaciya-tsifrovoj-sistemy-kontrolya-inkubatora-dlya-tsyplyat/)
11. Articol în limba română: "Modernizarea sistemului digital de control al incubației pentru pui" -
https://www.scientificnet.ro/ro/Radiatii/Modificari_ale_starii_energetice_a_fatului_cu_acomodarea_maternitatii_pagina2
12. Servomotorul
<https://bever.bg/BG/Documentation/RU/%CC%EE%F2%EE%F0-%F0%E5%E4%F3%EA%F2%EE%F0%FB/%D1%E5%F0%E2%EE%EF%F0%E8%E2%EE%E4%FB%20-%20%CF%F0%E0%EA%F2%E8%EA%E0%20-%2011322853.pdf> ;
13. <https://sowa-ru.com/item-work/2020-1621>
14. Инкубаторы для домашней птицы: Устройство. Преимущества и недостатки. Обзор моделей.
<https://eurasia-group.ru/blog/articles/inkubatory-dlya-domashney-ptitsy-ustroystvo-preimushchestva-i-nedostatki-obzor-modeley/>

15. Правила Устройства Электроустановок Издание 6, 7. Версия: 1.1.202. Дата компиляции: 2005-10-31;
16. Catalogul producătorului *SCHRACK TECHNIK*. Cabluri și conductoare;
17. Инкубатор для птиц: основы правильного выбора
<https://fermavkusa.ru/blogs/publikatsii/inkubator-dlya-ptits-osnovy-pravilnogo-vybora> Catalogul producătorului *Simros*. Cabluri și conductoare cu tensiunea până la 1 kV;
18. Campul magnetic de dispersie;
<https://www.scrigroup.com/tehnologie/tehnica-mecanica/Campul-magnetic-de-dispersie91943.php>;
19. Manual de utilizare si intretinere a unui incubator de pui
https://www.micul-fermier.ro/Files/DigitalAssets/Manuale noi/GF-2100_GF-2101_GF-2102_Incubator automat oua RO_.pdf
20. International Journal of Internet of Things. Control and Monitoring System of Chicken Eggs Incubator Using Raspberry Pi
<http://article.sapub.org/10.5923.j.ijit.20180701.03.html>
21. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИКУБАТОРОМ ДЛЯ ВЫВОДА ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ
<https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-upravleniya-ikubatorom-dlya-vyvoda-domashney-ptitsy>;
22. Design and implementation of chicken egg incubator for hatching using IoT
https://www.researchgate.net/publication/352777744_Design_and_implementation_of_chicken_egg_incubator_for_hatching_using_IoT;
23. Новое поколение контроллеров для инкубаторов
<https://minifermer.org/video-658-novoe-pokolenie-kontrollerov-dlya-inkubatorov-obzor-nastrojki-vozmozhnosti.html>;
24. Самодельный контроллер для инкубатора
<https://all-audio.pro/c5/stati/samodelniy-kontroller-dlya-inkubatora.php>