

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

Cu titlu de manuscris
C.Z.U: **631.227.2:697.92**

LOHVINSKAIA TATIANA

**OPTIMIZAREA PARAMETRIILOR CONSTRUCTIVI ȘI
TEHNOLOGICI AI INSTALAȚIEI PENTRU REGLAREA
MICROCLIMEI ÎN ADĂPOSTURI AVICOLE**

**255.01 TEHNOLOGII ȘI MIJLOACE TEHNICE PENTRU
AGRICULTURĂ ȘI DEZVOLTAREA RURALĂ**

Rezumat al tezei de doctorat

CHIȘINĂU, 2019

Teza a fost elaborată în Laboratorul pentru cercetări științifice al catedrei „Mecanizarea Agriculturii” din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova

Conducător de doctorat:

Serbin Vladimir, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar UASM

Referenți oficiali:

Pobedinschi Victor, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, UASM

Pasat Igor, doctor în științe tehnice.

Componenta comisiei de doctorat: (conform Deciziei ANACEC nr.12 din 23.11.2018):

Președintele: MARIAN Grigore, doctor habilitat în științe tehnice, profesor univ., UASM

Secretar: BEȘLEAGĂ Igor, doctor în tehnică, conferențiar univ., UASM

Stoicev Petru, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, UTM

Scripnic Elena, doctor în științe agricole, conferențiar universitar, UASM

Melnic Iurie, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, UASM

Sclear Piotr, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar UASM

Susținerea va avea loc la 06 martie 2019, ora 14.00

în ședința CȘS D 255.01-12 din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova, str. Mircești 56, sala 1A-4.

Teza de doctorat și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Republicană Științifică Agricolă UASM și la pagina web a UASM: // <http://uasm.md/ro/sustinerea-tezelor>

Autoreferatul a fost expediat la 04.02. 2019.

Secretar științific al comisiei de doctorat:

BEȘLEAGĂ Igor, doctor în tehnică, conf. univ. _____

Conducător științific:

Vladimir Serbin, dr. hab. în tehn., prof. univ. _____

Autor

Lohvinskaia Tatiana _____

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea și importanța problemei abordate. Agricultură Moldova prezintă o sferă multifuncțională a producerii, care este legată de producerea produselor alimentare, economie, ecologie și sfera socială. Ponderea industriei alimentare în Moldova, conform Strategiei de dezvoltare a agriculturii Republicii Moldova pentru anii 2014...2020, constituie 40% din volumul total al industriei.

În procesul planificării de perspectivă a sectorului agrar a fost evidențiată posibilitatea creșterii cererii la producția organică de calitate superioară pentru piața internă și externă a Republicii Moldova prin modernizarea utilajului, elaborarea recomandărilor științifice argumentate privind perfecționarea tehnologiilor de întreținere a păsărilor în condițiile zonei centrale a Moldovei. Aceasta va contribui la soluționarea problemei reglării artificiale a regimului de aerisire în încăperile de producere, ținându-se cont de influența asupra formării microclimatului a tehnologiilor, mijloacelor tehnice, instalațiilor de aerisire și încălzire utilizate, precum și altor factori care formează microclimatul.

În această direcție au fost obținute unele succese, însă în general, pînă la moment problema nu a fost soluționată la nivelul convenit nici în plan tehnico-științific, nici practic. Cele relatate mai sus condiționează necesitatea unor cercetări suplimentare privind studierea legităților de formare a microclimatului în adăposturile avicole și influența regimului de aerisire a adăpostului asupra stării fiziologice și calităților productive ale păsărilor în condițiile zonei centrale a Moldovei, unde sunt situate o bună parte din gospodăriile, în care avicultura este una din principalele sfere de ocupație.

Circumstanțele menționate permit argumentarea actualității temei studiate și importanța acesteia pentru economia republicii.

Descrierea situației în domeniul de cercetare. Studiul minuțios a rezultatelor cercetărilor științifice, bibliografice și tehnice, în care se reflectă examinarea problemelor creării condițiilor optimale în încăperile avicole duce la următoarele concluzii: cercetările științifice privind optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai utilajului pentru reglarea microclimei în adăposturile avicole de tip fără ferestre pentru diferite zone climaterice poartă un caracter limitat. Concluzia dată argumentează necesitatea efectuării unor cercetări științifice speciale privind studierea legităților formării microclimei în adăposturile avicole și determinarea influenței regimului de aer asupra stării fiziologice a păsărilor și productivităților lor în condițiile zonei centrale a Moldovei, unde sunt concentrate majoritatea întreprinderilor, activitatea de bază a cărora este avicultura. Circumstanțele indicate condiționează actualitatea temei luate în studiu și direcția studiilor de cercetări științifice.

Scopul lucrării constă în optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului, care asigură condiții favorabile pentru sporirea productivității

și integrității păsărilor.

Problema științifică soluționată constă în determinarea parametrilor constructivi și regimurilor de lucru ai instalației pentru reglarea microclimei, care asigură formarea mediului aerian în adăposturile avicole prin intermediul conductelor perforate de aer cu secțiunea variabilă, care asigură reducerea volumului de cheltuieli energetice și îmbunătățirea condițiilor de întreținere a păsărilor.

Sarcinile lucrării constau în:

- Elaborarea și argumentarea teoretică a modelului matematic al procesului de transmitere a căldurii și regimului de umiditate în adăpostul pentru păsări.
- Efectuarea cercetărilor de laborator și de producere privind optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului.
- Studierea influenței regimurilor de lucru ai instalației pentru reglarea microclimatului asupra productivității păsărilor în condiții de producere.
- Argumentarea tehnico-economică a utilizării instalației de reglare a microclimatului în încăperile fabricilor avicole.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe determinarea dependenței dintre intensitatea termică specifică a volumului suprafeței de lucru a încăperii, înălțimea acesteia, temperatura și viteza aerului din exterior. Studierea proceselor de formare a microclimatului s-a bazat pe metodele abordării sistemice a efectuării unui număr redus de experimente cu scop determinat la modelul experimental al adăpostului pentru păsări. La realizarea cercetărilor multifactoriale s-a aplicat teoria de planificare a experimentului: alegerea factorilor necorelați, determinarea centrului planului și intervalului de variație pe fiecare variabilă codificată, elaborarea matriței planului.

Noutatea științifică a lucrării constă în următoarele:

- obținerea dependențelor matematice, care permit optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului.
- demonstrarea posibilității realizării unei productivități înalte a păsărilor, folosind sistemul propus de reglare a microclimatului.

Semnificația teoretică cimstă în:

- elaborarea modelului fizico-matematic al proceselor de temperatură și umiditate în adăposturile avicole;
- determinarea legităților procesului metabolismului termic cu detalierea condițiilor limită;
- sistematizarea schemelor metabolismului termic, fluxului convectiv și radial pentru regimul termic în adăpostul avicol;
- argumentarea condițiilor microclimatice de asigurare a regimului staționar de căldură și umiditate în adăpostul pentru păsări;

➤elaborarea instalației pentru reglarea microclimatului cu asigurarea adăpostului cu aer prin intermediul conductelor perforate de aer cu secțiunea variabilă.

Valoarea aplicativă a lucrării se referă la elaborarea recomandărilor practice de optimizare a parametrilor instalației pentru reglarea microclimatului în adăposturile pentru păsări, aprobate pentru implementare în gospodăriile avicole ADRIKA mun. Chișinău, Kaliuga Plus din or. Dubăsari.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- Perfecționarea sistemelor existente pentru reglarea parametrilor optimali ai microclimei în adăposturile avicole cu întreținerea păsărilor pe podea în mediul reglabil de căldură și umiditate.
- Argumentarea condițiilor micro-climaterice a regimului de căldură și umiditate, precum și a nocivității în adăposturile avicole.
- Argumentarea limitelor schimbării coeficientului consumului de căldură a instalației pentru reglarea microclimei la distribuirea aerului prin intermediul conductelor de aer perforate.
- Argumentarea dependenței nivelului de economicitate a căldurii a sistemului de ventilație de direcția fluxurilor de aer proaspăt și locurile de evacuare.

Implementarea rezultatelor științifice: În baza rezultatelor cercetărilor a fost elaborată construcția și fabricat modelul experimental al conductei de aer perforate cu secțiuni alternative. Conducta de aer a trecut testările în gospodăria avicolă Kaliuga Plus din or. Dubăsari.

Aprobarea rezultatelor științifice. Aspectele teoretice și aplicative au fost prezentate și aprobate la conferințele internaționale: Simpozionul Științific Internațional organizat cu ocazia aniversării de 80 ani ai UASM (2013); Simpozionul Științific Internațional organizat cu ocazia aniversării de 65 ani ai FIATA UASM (2015) "Analiza stării utilajului microclimatic la întreprinderile avicole din regiune" (Chișinău, 2013), "Unele aspecte ale formării mediului aerian de trai" (Moscova, 2014), „Abordarea sistemică la soluționarea problemelor procesului tehnologic de asigurare a calității producției”, (Moscova, 2015), "Metodele și mijloacele de organizare a schimbului de aer în încăperile avicole", (Chișinău, 2015), „Descrierea analitică a eficacității funcționării instalațiilor de încălzire și ventilare ale încăperile avicole „ (Ufa, 2015).

Publicațiile la tema tezei. Rezultatele obținute și prezentate în teza de doctorat au fost publicate în **10** lucrări științifice publicate, dintre care **8** fără coautori, **2** în reviste recenzate.

Volumul și structura tezei. Lucrarea este compusă din introducere și cinci capitole, care includ starea problemei și sarcinile cercetărilor, partea teoretică și experimentală, programa, metodica și rezultatele cercetărilor experimentale și de producere, concluziile principale și lista literaturii. Teza este expusă pe 164 pagini și conține 42 de tabele, 90 de figuri și 17 anexe.

Cuvinte cheie: Adăpost avicol, Microclimat, Parametri, Schimb de aer, Instalație, Reglare, Proces tehnologic, Intensificare, Productivitate.

CONȚINUTUL TEZEI

Capitolul 1 intitulat „*Analiza condițiilor de întreținere și mijloacelor tehnice de creare a micro-climatului în adăposturile avicole*” cuprinde caracteristica condițiilor naturale și climaterice ale zonei în care s-au desfășurat investigațiile. A fost efectuată analiza încăperilor de producere pentru creșterea păsărilor în condițiile suprafeței și schimbului de aer limitate, principalelor tipuri de lucrări mecanizate, a utilajului tehnologic. Au fost examinate aspectele ecologice ale poluării aerului în încăperile pentru creșterea păsărilor și influența acestora asupra stării fiziologice a păsărilor [6]. Au fost determinate condițiile de formare a balanțelor de căldură, umiditate și de gaz în încăperile pentru creșterea păsărilor [10,13].

Analiza literaturii științifice în domeniul cercetărilor privind perfecționarea parametrilor optimali ai microclimatului în încăperile pentru creșterea păsărilor a demonstrat că atenția principală a fost acordată studierii regimurilor de căldură, umiditate, lumină și conținutului de gaz în diverse tipuri de încăperi pentru creșterea păsărilor și influența acestor factori asupra organismului și productivității găinilor ouătoare [16,18,20,7,4]. Totodată, rămîne încă insuficient studiată problema privind formarea regimului de aer în încăperile tip fără ferestre pentru creșterea păsărilor, ținînd cont de particularitățile zonale și anotimpurile anului. La efectuarea cercetărilor în acest domeniu nu s-a atras o atenție cuvenită stării mediului aerului în diferite zone ale încăperilor tip fără ferestre, ținînd cont de sezonul anului, inclusiv cu diverse sisteme de ventilare și încălzire [2,10]. Aceasta a condiționat necesitatea efectuării cercetărilor în condițiile Transnistriei, implementării tehnologiilor și mijloacelor tehnice noi pentru reglarea microclimatului în încăperile de producere pentru creșterea păsărilor [12,14].

Capitolul 2 intitulat “*Argumentarea teoretică a metodelor de reducere a toxicității aerului, reglării regimului de aerisire și termic în adăposturi*” se bazează pe studiul *Analizei dinamicii stării atmosferei ventilate a încăperii pentru creșterea păsărilor*: microclimatul încăperii trebuie să contribuie la menținerea unui sistem stabil termodinamic de schimb de căldură și umiditate între păsări și mediul înconjurător [19]. În dependență de vîrsta păsărilor au fost stabilite limitele optime ale condițiilor de temperatură și umiditate ale mediului de aer și a temperaturii radiale a construcțiilor, respectarea cărora în condiții de producere determină intensitatea randamentului [9,22,23].

Căldura totală eliminată de șeptelul de pui schimbă balanța termică a încăperii de pui: șeptelul de pui cu vîrsta de o zi, în număr de 15000 buc., elimină timp de o oră 10,8 kWt; la vîrsta de 4 săptămîni potențialul termic al șeptelului constituie 57,6 kWt; la vîrsta de 17 săptămîni - 187,2 kWt. Organismul tineretului care crește elimină la respirație bioxid de carbon (CO₂), vaporii de apă (H₂O); odată cu găinașul se elimină amoniac (NH₃) și hidrogen sulfurat (H₂S). Caracterul eliminării bioxidului de carbon are tendința de majorare odată cu

creșterea tineretului, la cea de-a 25-a săptămână atinge valoarea de 1600 l/ceas. Din primele zile, sistemul de microclimat trebuie să asigure schimbul de aer în volum de 500...840 m³/h, schimbul maxim de aer va constitui 30450 m³/h. Pentru asigurarea stabilității sistemului termodinamic al schimbului de căldură și umiditate în încăperea limitele optime ale parametrilor de căldură și umiditate trebuie să corespundă condițiilor de desfășurare a procesului schimbului de căldură convectiv; câmpul termic al temperaturii radiale nu trebuie să depășească torentul admisibil al schimbului de căldură radiant; volumul de aer schimbat trebuie să corespundă balanței admisibile de daune eliminate.

Analiza teoretică a transferului de căldură în timpul schimbului de aer în încăperea pentru creșterea păsărilor: Soluționarea problemelor legate de transferul de căldură se bazează pe aplicarea modelului matematic al proceselor de căldură și aer în încăperi [1,8]. Modelul cu parametri concentrați ai subsistemului „aerul și pasărea” suferă de carențe în trasarea sarcinilor: suprafețele din încăperea se consideră ca izotermice fără surse de căldură; temperatura aerului se caracterizează prin distribuție egală pe toată suprafața încăperii; sursele și drenurile de căldură în încăperea sunt centralizate, difuze [15,24]. Admiterile permit ca torentul de aer cald, care pătrunde în încăperea să fie repartizat proporțional suprafețelor. În sistemul de ecuații intră:

- ecuația balanței căldurii convective în aer:

$$\frac{1}{3,6} V(c\rho)_e \frac{dt_e}{d\tau} = \sum \alpha_{ki} F_i (t_i - t_e) + \frac{1}{3,6} L(c\rho)_e (t_{np} - t_e) + Q_k(\tau) \quad (1)$$

- ecuația conductivității termice pe suprafețele garduri și utilajelor:

$$\frac{\partial t_i}{\partial \tau} = \alpha \frac{\partial^2 t_i}{\partial x^2} \quad (2)$$

- ecuația transferului de căldură pe suprafețele garduri și utilajelor:

$$\lambda \frac{\partial t_i}{\partial \tau} = \alpha_{ki} (t_i - t_e) + \sum \alpha_{ni,j} (t_i - t_j) + q_n(\tau) \quad (3)$$

unde t_i, t_j – temperatura suprafeței scrimei, temperatura aerului care pătrunde, °C;

F_i - suprafața garduri, m²;

V - volumul încăperii, m³;

c - încălzirea specifică, Dj/kg °C;

ρ - densitatea aerului, kg/m³;

L – consumul de aer, m³/h;

α_k, α_n – coeficienții schimbului de căldură convectiv pe suprafețe, Wt/m²°C;

α_i – coeficientul transferului de căldură al suprafeței garduri, m²/°C;

$Q_k(\tau)$ – torentul convectiv de aer care pătrunde în încăperea, Wt;

$q_k(\tau)$ – densitatea torentului de căldură care pătrunde în încăperea, Wt/m²

Coeficientul schimbului de raze pentru suprafața înconjurată de alte suprafețe în limitele temperaturilor menținute în perioada de tranziție se determină conform următoarei dependențe:

$$\alpha_{II} = 5,7 \varepsilon_{np} \cdot \varphi \cdot \sigma \quad (4)$$

unde ε_{np} - următorul grad de radiații de suprafață;

φ - coeficientul iradiației suprafețelor;

B - factorul corectiv;

$t_{B.O.}$ - temperatura aerului intern.

În funcție de direcția torentelor de căldură radiantă, pot fi examinate câteva scheme principale ale schimbului de căldură pentru regimul termic stabilit. Pentru perioada rece ($t_{H.O.} \leq t_{B.O.}$) schema schimbului de căldură reprezintă următoarele (Fig. 1a): scurgerea căldurii radiante are loc pe suprafața gardurilor exterioare.

În perioada caldă ($t_{H.O.} \geq t_{B.O.}$) scurgerea căldurii are loc prin convecția aerului în încăperi (Fig. 1b).

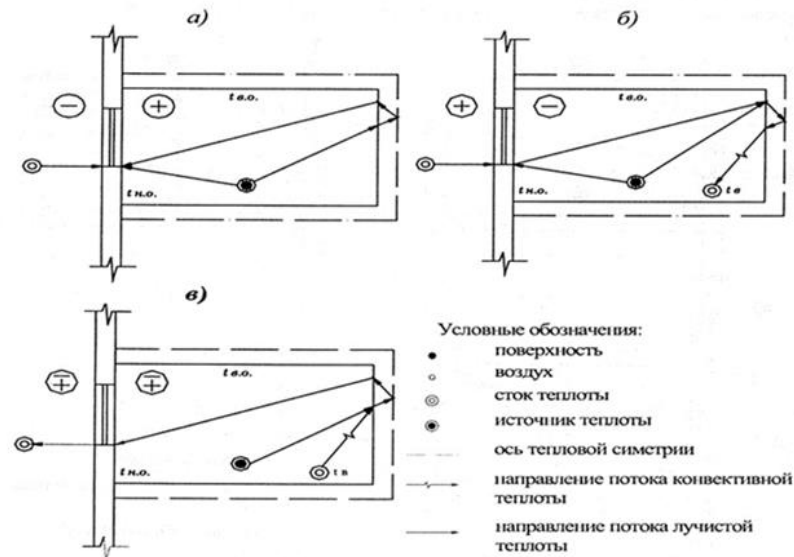


Fig.1. Schemele schimbului de căldură în încăpere.

a) - rece; b) - cald; c) perioada de tranziție.

În perioada de tranziție a anului ($t_{B.O.} \geq t_{B.O.} \geq t_{H.O.}$) scurgerea căldurii are loc atât pe suprafața exterioară, cât și în aerul încăperii (Fig. 1b).

În perioada rece a anului schemele schimbului convectiv de căldură reprezintă un tablou unde scurgerea de căldură este suprafața exterioară.

În perioada de tranziție a anului scurgerea căldurii convective are loc prin aerul care vine și pe suprafețele exterioare ale gardurilor. Schemele propuse ale interpretării fizice a schimbului de căldură permit generalizarea caracteristicilor termice ale încăperii, care reies din ecuația schimbului convectiv de căldură în încăpere:

$$t_{\sigma} = \left\{ t_{R,0} + \frac{Q_k m}{\Lambda_{II}} + Q_k \left(\frac{\Omega_{\sigma}}{\Lambda_{II}} + \frac{\Omega_K}{Y_{II}} \right) \right\} - \left\{ e^{Pr} \left[t_{R,0} + \frac{Q_k m}{\Lambda_{II}} + \left(\frac{\Omega_{\sigma H}}{\Lambda_{II}} + \frac{\Omega_K}{Y_{II}} \right) + e^{-Pr} \right] \right\} + \{ t_{\sigma H} \} \quad (5)$$

În baza ipotezelor acceptate scurgerea deplină a căldurii convective este prezentată în modul următor:

$$t_{\epsilon} = t_{\epsilon,0} + \frac{Q_k m}{\Lambda_{\Pi}} + Q_k \left(\frac{\Omega_{\epsilon}}{\Lambda_{\Pi}} + \frac{\Omega_R}{Y_{\Pi}} \right) \quad (6)$$

Modelul fizico-matematic al transferului de căldură și respectării regimului de umiditate în încăperile pentru creșterea păsărilor: transferul de căldură prin îngrădirile exterioare se determină prin tensiunea de temperatură între mediul extern și intern. Datorită schimbării parametrilor externi, în funcție de durata timpului, transferul de căldură de către îngrădirile exterioare poartă un caracter nestaționar, ținând cont de volumul de căldură și recomandările lui A.B. Boldunov [3] se exprimă prin ecuația diferențială:

$$cq dx \frac{\partial t}{\partial x} = \left(\lambda \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} dx^2 d\tau - c_{\epsilon} l \frac{\partial t_x}{\partial x} dx d\tau \right) \quad (7)$$

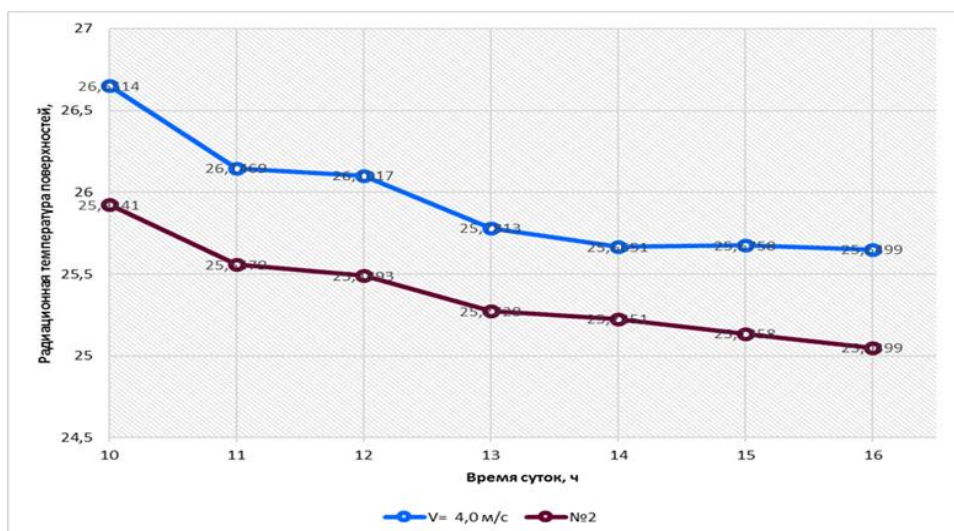


Fig.2. Modificarea radiologică a temperaturii în timpul zilei

Ținând cont de exfiltrare și infiltrare, ecuația transferului de căldură prin îngrădirea poroasă în condițiile mișcării instabile a aerului s-a stabilit în următorul mod:

$$cq \frac{\partial t}{\partial x} = \lambda \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} \pm c_{\epsilon} l \frac{\partial t_x}{\partial x} \quad (8)$$

Crearea condițiilor microclimatice ale transferului de căldură în timpul filtrării aerului în încăperile pentru creșterea păsărilor: Acțiunea mediului înconjurător asupra distribuirii presiunii din afara încăperii se determină prin viteza vântului. În afară de presiunea vântului, diferența presiunii externe și interne a încăperii se formează prin presiunea gravitațională, condiționată de diferența de volum dintre aerul din exterior și cel din interior [17]. Nivelul presiunii reale asupra suprafeței depinde esențial de forma suprafeței, orientarea acesteia în relație cu vântul și situația punctului examinat de pe suprafața dată. Conform normelor de proiectare, mărirea infiltrației aerului prin îngrădirea poroasă de grosimea arbitrară nu

trebuie să depășească $1\text{kg/m}^2\text{h}$. Odată cu majorarea consumului de aer infiltrat în limitele $1...3\text{ kg/m}^2\text{h}$ regimul de temperatură al îngrădirii își schimbă starea de la staționar la nestaționar, totodată are loc majorarea pierderilor de căldură suplimentare cu 5% [25].

Argumentarea metodelor de diminuare a toxicității: Concentrația sporită de amoniac în aerul din încăperi timp îndelungat devine un factor sporit de risc pentru șeptelul de păsări. Tehnologia de ozonare este un mijloc de sporire a eficacității dezinfecției amestecului de aer și apă în gospodăria de creștere a păsărilor [21].

În **Capitolul IV** intitulat **“Programul și metodologia cercetărilor”** este descrisă construcția și principiul de funcționare a instalației experimentale de laborator. Programul cercetărilor experimentale prevedea determinarea dependenței dintre tensiunea termică specifică a volumului mediului de lucru al modelului, înălțimea acestuia, temperatura și viteza aerului din exterior. Construcția instalației experimentale de laborator a oferit posibilitatea de a studia schemele sistemelor de ventilare cu aer cu transmisie direcționată a aerului sub diverse unghiuri prin conductele de aer perforate spre locul staționării păsărilor. Drept criterii de optimizare au fost luate valorile care caracterizează eficacitatea funcționării utilajului de ventilare: viteza medie $v_{\text{ж}}$ de deplasare a aerului în zona aflării păsărilor m/sec; neuniformitatea s_0 repartizării curenților de aer, evaluată prin devierea medie pătrată a schimbărilor de viteză în unele sectoare de staționare a păsărilor m/sec; neuniformitatea repartizării temperaturii, °C [14]. Sunt descrise aparatele, verificarea curbelor aparatelor de bord, utilizate în timpul cercetărilor. Datele experimentale au fost prelucrate prin metoda statisticii matematice, ceea ce a permis evaluarea corectă a rezultatelor obținute.

Capitolul IV intitulat „**Rezultatele cercetărilor de laborator și în producție**” cuprinde următoarele:

Rezultatele cercetărilor de laborator: Metodica cercetărilor constă în măsurarea parametrilor mediului aerian în trei secțiuni transversal și în alte trei secțiuni de-a lungul instalației experimentale de laborator la același nivel în zona staționării păsărilor în trei repetări. Pentru obținerea variantelor sistemelor de ventilare a fost schimbat numărul de conducte de aer, dimensiunile găurilor de repartizare, locul evacuării aerului, divizibilitatea schimbului de aer și temperatura curențului de aer. În timpul cercetării variantelor schemelor de repartizare a aerului a fost evidențiată repartizarea temperaturilor după secțiunea modelului. Ameliorarea regimului termic s-a observat la cercetarea următoarei scheme: pătrunderea aerului din exterior în zona superficială a încăperii, C – în zona inferioară a încăperii, unghiul de înclinare a torentului de aer din exterior $\alpha=30^\circ$ (fig. 3, curba 6). Interpretarea grafică a rezultatelor cercetărilor privind caracterul schimbărilor vitezei curenților de aer pe lățimea modelului în zona de staționare a păsărilor este prezentată pentru perioada rece a anului în fig.

4a), pentru perioada de tranziție în fig. 4b). În sistemul de ventilare „de sus-în sus” se atestă o iregularitate a curenților de aer formați, fapt ce cauzează apariția zonelor de stagnare în

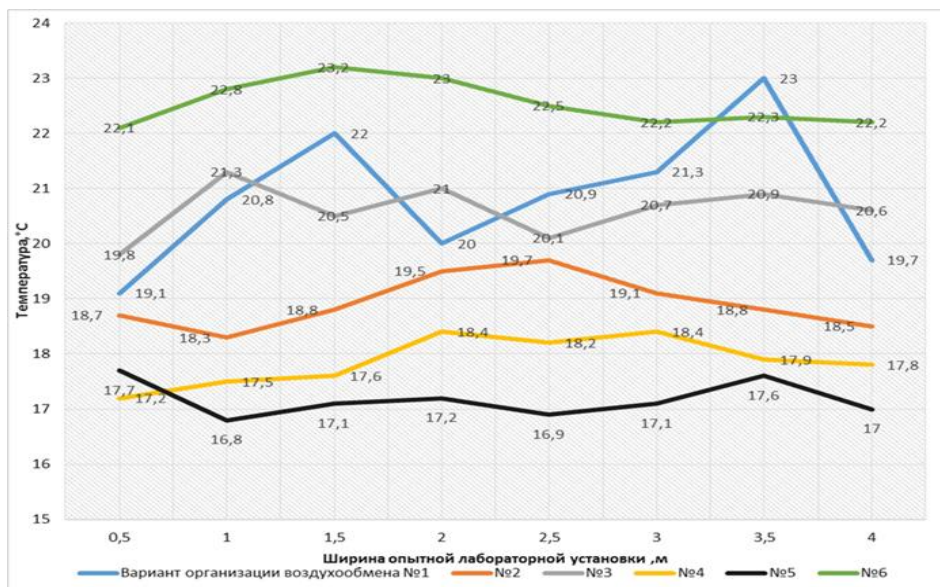
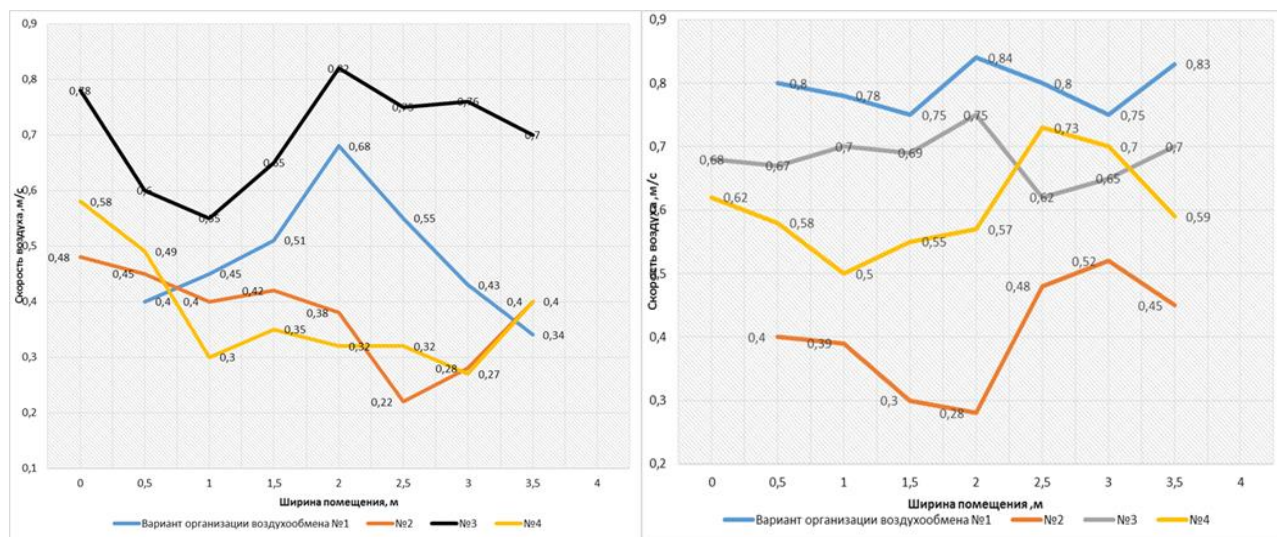


Fig. 3. Schimbarea temperaturii aerului în secțiunea transversală a instalației experimentale de laborator

zonele de staționare a păsărilor. Comparăția vitezelor limită a curenților de aer asigură o viteză în zona de aflare a păsărilor în limitele optimele egale cu 0,38 m/s. Circulația maximă se atestă în sectoarele situate nemijlocit sub orificii.

Odată cu îndepărtarea de la axă a fluxului de aer care pătrunde, precum și odată cu apropierea lui de instalațiile de evacuare viteza aerului scade. La transmiterea aerului prin



a) perioada rece a anului

b) perioada de tranziție a anului

Fig. 4. Caracterul schimbării vitezei curenților de aer la nivelul de 0,2 m de la suprafața podelei curate în funcție de sistemul de ventilare.

conducta de aer perforată viteza torentelor de aer în apropierea instalațiilor de evacuare atinge valori optimele de 0,28 ... 0,50 m/s. În fig. 5 este prezentat caracterul schimbării vitezei în zona staționării păsărilor, când aflusul și refluxul de aer sunt direcționate în perioada rece și de tranziție a anului. Comparînd profilurile curbilor 1 și 2, se atestă analogia lor. Aceasta

înseamnă că caracterul distribuirii vitezelor torentelor de aer, la alimentarea cu aer direcționată, nu influențează asupra schimbării vitezei inițiale de circulație a aerului prin conducta de aer.

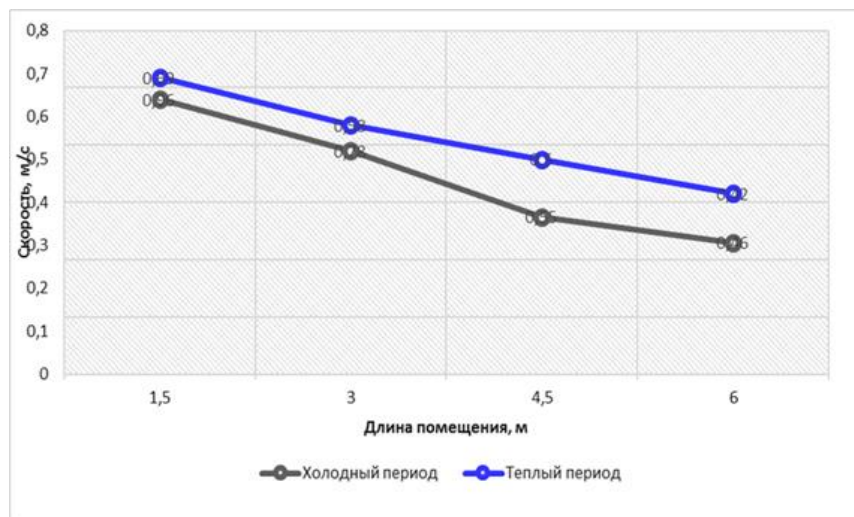


Fig.5. Caracterul schimbării vitezei în zona staționării păsărilor, când afluxul și refluxul de aer sunt fixate

Analiza conținutului de amoniac la funcționarea sistemelor de ventilare cu alimentarea cu aer fixată (fig. 6) a demonstrat că cel mai scăzut conținut al acestuia se atestă la trecerea aerului prin două conducte de aer perforate. Cea mai efektivă este varianta de schimbare a aerului prin sistemul de ventilare cu conducta de aer perforată (curba №2).

La transmiterea aerului prin conducta de aer centrală (curba №3) concentrația de amoniac în zona orificiilor de evacuare a aerului scade, creînd un sector evidențiat de gazare maximă. Acest fapt este datorat creării pe pereți a unor curenți de aer reverși care duc amoniacul în interiorul instalației experimentale de laborator. Rezultatele cercetărilor permit a concluziona următoarele: utilizarea în sistemele de ventilare a conductelor de aer fisurate nu este justificată, deoarece acestea formează torente de aer cu viteze mari în zona de staționare a păsărilor și o gazificare excesivă a încăperii.

În calitate de criteriu de evaluare comparativă a sistemelor de ventilare servește coeficientul de eficacitate al schimbului de aer propus de V.N. Starîh [23]:

$$K_9 = \frac{t_{yx} - t_{np}}{t_{cp} - t_{np}} \quad (9)$$

unde t_{yx} , t_{np} , t_{cp} , - temperatura aerului care pătrunde, evacuat și temperatura medie în zona de lucru, °C.

Coeficientul K_9 caracterizează nivelul de utilizare a efectului de răcire a aerului captat, raționalitatea repartizării instalațiilor de captare și evacuare a aerului vizavi de zona de

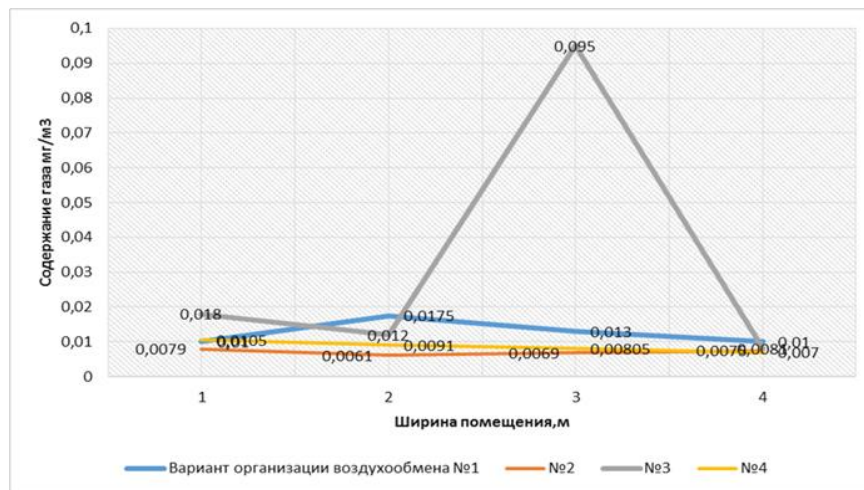


Fig. 6. Caracterul schimbării concentrației de amoniac în zona staționării păsărilor

staționare a păsărilor. Cu cât mai superioară este valoarea coeficientului K_3 , cu atât mai reușită este repartizarea aerului. La trecerea aerului prin conducta de aer centrală coeficientul schimbului de aer $K_3=0,44$, iar la trecerea aerului prin două conducte perforate $K_3=0,60$.

Rezultatele cercetărilor influenței indicilor parametrici ai microclimatului asupra sporului zilnic în greutate a puilor broiler: Rezultatul captării și evacuării balansate a căldurii în încăperea pentru păsări este temperatura constantă a corpului broilerilor. Zona indiferentă sau zona indiferenței termice (termoneutralității) determină condițiile de dezvoltare a păsărilor, când schimbul de căldură și producția de căldură sunt minime. Zona inferioară și superioară de termoneutralitate determină temperatura critică a aerului captat. Productivitatea zilnică a păsărilor se exprimă analitic prin funcția temperaturii și ecuația parabolei

$$B_{\max} = a \cdot \Theta^2 + b \cdot \Theta + c \quad (10)$$

unde $B_{\max}$ – productivitatea zilnică maximală a păsărilor, kg;

Θ - temperatura optimă a aerului în încăpere, 16°C ;

a, b, c - coeficienții ecuației pătrate

Devierea temperaturii aerului $\Delta\Theta$ în zona staționării păsărilor de la valorile optime reduce creșterea zilnică a productivității păsărilor. În formă analitică legătura schimbării sporului zilnic al productivității se exprimă în modul următor:

$$B_{\Delta\Theta} = a \cdot (\Theta + \Delta\Theta)^2 + b \cdot (\Theta + \Delta\Theta) + c \quad (11)$$

Utilizând metoda de evaluare a eficacității ventilării, expusă de L.I. Bronfman [5], obținerea valorilor coeficienților a, b, c a permis determinarea dependenței consumului de hrană $K_{\text{ти}}$ la temperaturi optime și devierea temperaturii aerului de la nivelul optim (tab. 1). Au fost efectuate cercetări comparative a sistemelor de ventilare la valorile schimbului de aer conform cerințelor veterinare și igienice: pentru perioada rece a anului - $26300 \text{ m}^3/\text{h}$, pentru perioada de tranziție - $22560 \text{ m}^3/\text{h}$.

Rezultatele cercetărilor în producție: În gospodăria avicolă SRL „Kaliuga Plus” din or. Dubăsari a fost efectuată analiza rezultatelor schimbării parametrilor de lucru ai sistemului de microclimat.

Tabelul 1. Normativele consumului de hrană și sporul în greutate a păsărilor în gospodăria avicolă SRL „Kaliuga Plus”, or. Dubăsari

Vârsta broile rilor	Temperau ra încăperii, °C	Greutatea broile rilor, gr	Sporul zilnic al masei, gr	Cantitatea zilnică de hrană, gr	Sporul mediu zilnic în masă a păsărilor, gr
5	31	112	20	30	17,14
12	28	335	40	61	27,14
19	26	678	55	95	35,86
26	24	1132	71	132	44,18
33	21	1665	79	158	50,97
42	18	2400	82	185	56,14

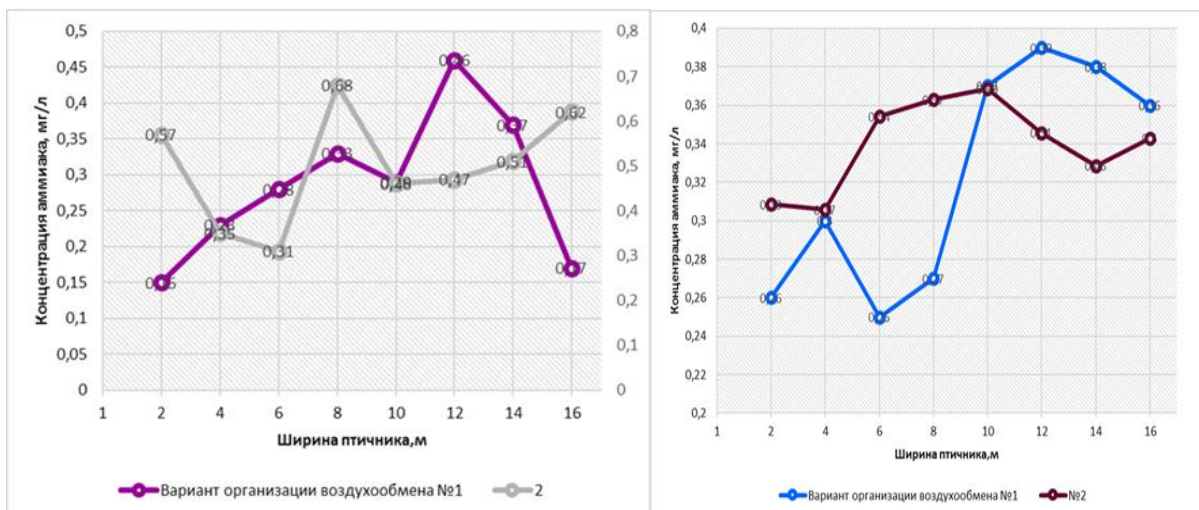
Tabelul 2. Dependența consumului de nutrețuri și apă de temperatura aerului

<i>Consumul de hrană, gr</i>	<i>Raportul dintre consumul de apă și consumul de hrană</i>	<i>Intervalul de temperaturi, °C</i>	<i>Coeeficientul eficacității schimbului de aer</i>
150...190	1,3 : 1	16...21	0,95...1,06
140...150	2 : 1	22...23,5	0,95...1,06
90...130	2 : 1	24...26	0,95...1,06
20...50	2 : 1	27...31	0,95...1,06
08...20	4,7 : 1	28...41	0,95...1,06

La monitorul computerului au fost fixate valorile parametrilor temperaturii aerului extern și intern, presiunii vântului la diferite viteze ale acestuia. Analiza valorilor schimbului de aer la acțiunea comună a presiunii gravitaționale și a vântului a demonstrat că în timpul schimbului de aer, sub acțiunea forțelor gravitaționale și vitezei vântului mai mică de 0,5 m/sec. în fiecare parte a încăperii, se formează sectoare aparte de circulare a aerului interior. Rezultatele experiențelor, care caracterizează regimul de aer în zona de staționare a păsărilor, în timpul ventilației tunel, în partea sa transversală, la nivelul de 0,2 m, 0,4 m, 0,6 m de la podeaua curată, sunt prezentate în formă de interpretare grafică a schimbării concentrației de amoniac, vitezei și temperaturii aerului după perioadele anului în fig. 7...9.

Analizînd gradul de gazare a aerului (fig. 7), observăm o schimbare a concentrației medii în aerul evacuat q_{yx} , în raport cu concentrația medie a amoniacului în zona de staționare a păsărilor $q_{cp}/q_{yx}=0,8$. De-a lungul pereților longitudinali concentrația amoniacului s-a micșorat,

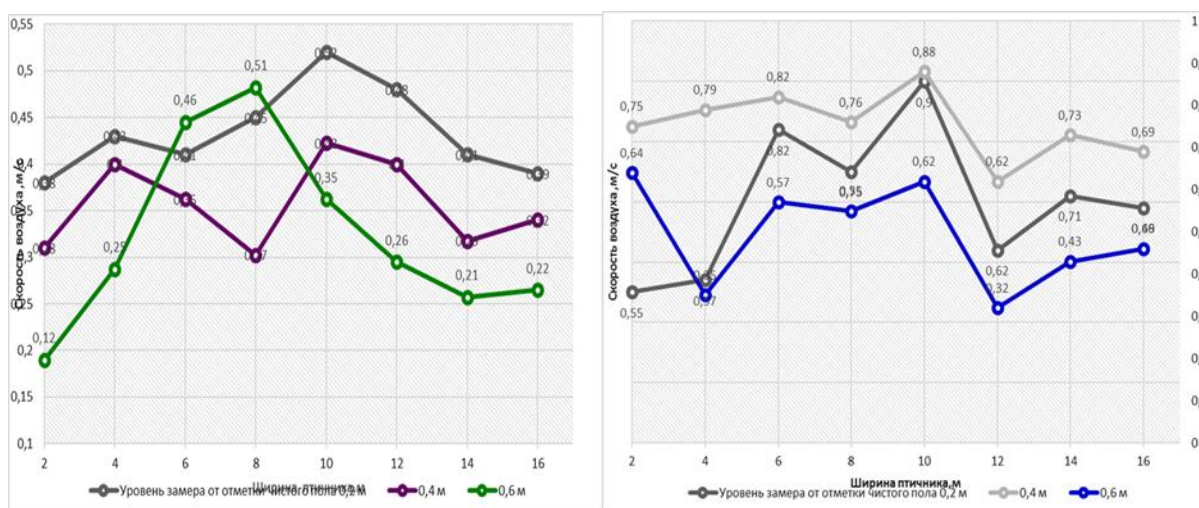
fapt cauzat de circulația intensivă a aerului care pătrunde. În aerul evacuat raportul dintre concentrația medie a amoniacului în aer și concentrația amoniacului în aerul evacuat



a) în perioada rece b) în perioada de tranziție după lățimea încăperii

Fig. 7. Schimbarea concentrației de amoniac ml/l după lățimea încăperii

q_{cp}/q_{yx} constituie valoarea de 1,53 în perioada rece, iar în cea de tranziție $q_{cp}/q_{yx} = 1,34$.



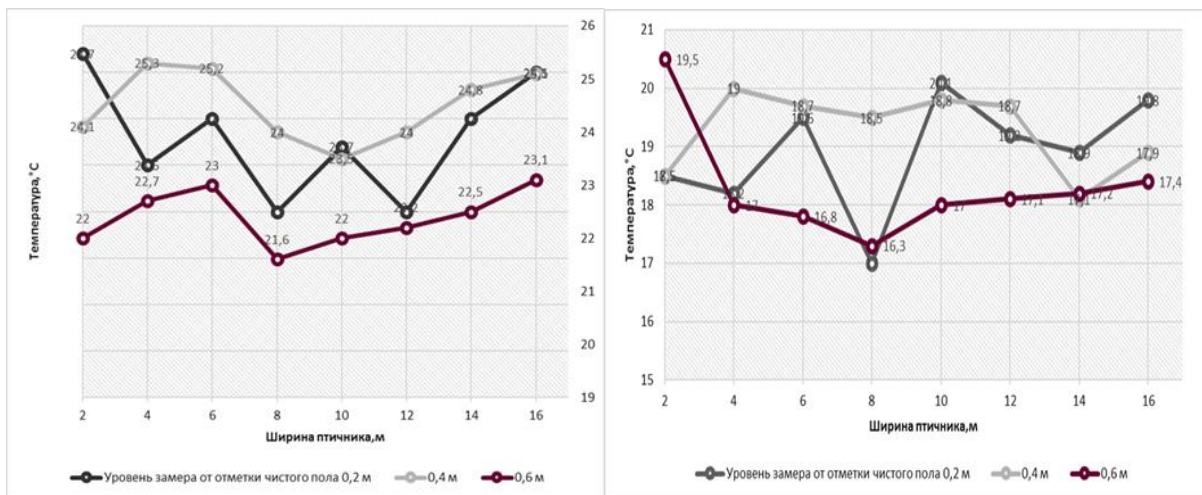
a) în perioada rece a anului

b) în perioada de tranziție

Fig. 8. Schimbarea vitezei aerului pe lățimea încăperii

La repartizarea aerului prin conducta de aer perforată q_{cp} este mai scăzută decât concentrația amoniacului în zona de staționare a păsărilor. Viteza medie a aerului (fig. 8) este mai mare decât cea optimală în perioada rece a anului și depășește valoarea admisibilă 0,3 m/s. Asigurarea cu aer prin conducta perforată a contribuit la schimbarea mobilității torenților de aer în limitele valorilor optime, viteza torenților de aer nu depășea 0,5 m/s.

Cercetările câmpurilor de temperatură (fig. 9) au demonstrat formarea în regimul de aer al încăperii a torenților turbulenți, care contribuie la crearea unui microclimat satisfăcător în încăperea în timpul transmiterii aerului prin conducta de aer perforată.



a) perioada de tranziție

b) perioada rece

Fig. 9. Schimbarea câmpurilor de temperatură în încăperea pentru păsări

Repartizarea temperaturilor în zona de lucru a avut un caracter egal. Diferența dintre temperatura maximă și cea minimă în perioada de tranziție a alcătuit 5°C, în perioada rece – 6,8°C. Asigurarea cu aer prin ventilarea tunel a asigurat o temperatură medie a aerului de 16...18°C și o repartizare neomogenă a câmpurilor de temperatură. În orificiile de evacuare temperatura maximă a aerului atingea în perioada rece 18,8°C, iar în cea de tranziție – 25,4°C. Varianta cu conducta de aer perforată a dovedit cele mai bune rezultate. Cea mai mare circulație a aerului la concentrația minimă a amoniacului s-a observat în zona de lucru sub conducta de aer. În direcția evacuării aerului viteza treptat scădea, conținutul de amoniac creștea. Construcția instalațiilor de repartizare a aerului, numărul și amplasarea lor influențează esențial omogenitatea câmpurilor de temperaturi, vitezele și gradul de gazare a zonei de lucru.

Ținând cont de faptul, că temperatura și umiditatea aerului interacționează și acționează asupra reglării temperaturii și schimbului de substanțe în organism, influența lor asupra stării fiziologice și productivității păsărilor s-a examinat în paralel. La ridicarea umidității relative a aerului peste 75% consumul de hrană crește cu 20% (fig. 10). La umiditatea relativă mai mică de 50% producția de ouă scade cu 8%.

Gradul de ionizare a aerului este un factor fizic, care influențează esențial funcționarea fiziologică a organismului păsărilor. Aeroionii influențează schimbul de substanțe în organism, formarea sîngelui, hemoglobina, intensifică procesele de oxidare, funcționarea procesului de prelucrare a hrănilor. producția de ouă a găinilor crește de la 3,0...12 %. Consumul de nutreț pentru obținerea a 10 ouă scade cu 1,3%.

Problema eficacității utilizării căldurii aerului evacuat a fost cercetată în încăperea pentru creșterea păsărilor a întreprinderii SRL „Kaliuga Plus” din or. Dubăsari, unde este montată instalația „Agroclimat” cu utilizarea căldurii aerului eliminat.

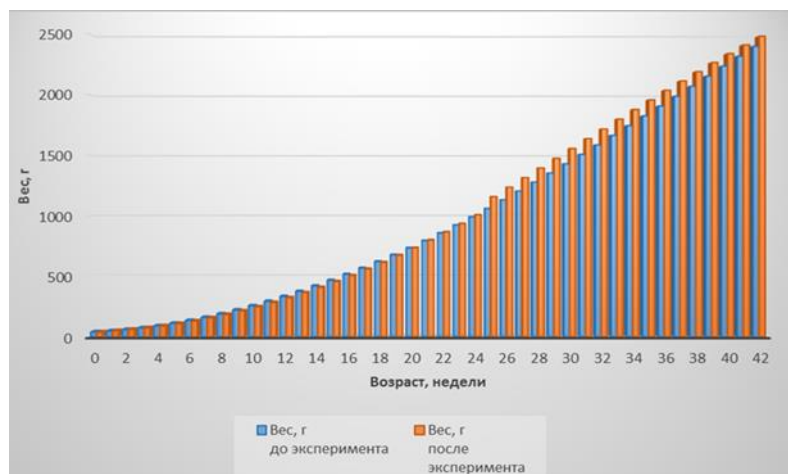


Fig. 10. Indicații comparative ai adaosului în greutate a păsărilor din SRL „Kaliuga Plus”
Pentru sistemele energo-economice valoarea coeficientului de consum a căldurii este mult mai mică de o unitate. Formula pentru determinarea coeficientului de consum a căldurii [14]:

$$\eta = 1 + \frac{cg(t_{\text{внх}} - t_{\text{ж}}) + a(t_{\text{в}} - t_{\text{ж}})}{(cg + a)(t_{\text{ж}} - t_{\text{н}}) - \varepsilon} \quad (12)$$

unde c – căldura specifică capacitatea de aer, $c = 1,005 \text{ кДж/ (кг} \cdot \text{°C)}$;

g – schimbul de aer specific, кг/кДж ;

$t_{\text{внх}}, t_{\text{в}}, t_{\text{н}}, t_{\text{ж}}$ – temperatura medie aerului evacuat, interior, exterior și aerului din zona de staționare a păsărilor, °C ;

ε – cota căldurii libere din cantitatea ei totală, eliminată de păsări, ținând cont de consumul la evaporarea umidității de pe suprafața podelei și alte suprafețe;

a – cantitatea de căldură, care revine unui grad de scădere a temperaturii, care se pierde prin construcțiile izolatoare, se exprimă prin cote din totalul căldurii degajate de păsări, 1°C .

Valoarea criteriilor de optimizare $\bar{u}_{\text{ж}}$ и $s_{\bar{u}}$ la eliminarea aerului din zonele inferioare și exterioare se deosebesc neesențial, de aceea pentru micșorarea intervalului de schimbare a criteriilor, cercetarea ce urmează a fost separată în două planuri ortogonale pentru temperaturile exterioare: -15°C și $+10^\circ\text{C}$. Au fost examinate variantele în care tot aerul este eliminat din zona superioară la $\zeta=1$.

Tabelul 3 Matrița pentru determinarea parametrilor instalației de ventilație

Indicii	Factorul		Parametrii de optimizare			
	f_0, m^2	n	$\bar{u}_{\text{ж}} \text{ m/sec}$		$s_{\bar{u}} \text{ m/sec}$	
			$t_{\text{н}} = -15^\circ\text{C}$	$t_{\text{н}} = 10^\circ\text{C}$	$t_{\text{н}} = -15^\circ\text{C}$	$t_{\text{н}} = 10^\circ\text{C}$
Nivelul de variație						
Superior (+)	0,0271	3				
Principalul (0)	0,0156	2				
Inferior (-)	0,0041	1				
Experiența:						

1	+	+	0,07	0,09	0,03	0,04
2	-	+	0,10	0,27	0,4	0,07
3	+	-	0,04	0,24	0,03	0,04
4	-	-	0,55	1,10	0,29	0,48
5	-	0	0,16	0,38	0,07	0,11
6	+	0	0,06	0,15	0,03	0,04
7	0	-	0,15	0,31	0,06	0,08
8	0	+	0,05	0,10	0,03	0,05
9	0	0	0,09	0,20	0,04	0,06

După prelucrarea datelor au fost obținute ecuații adecvate de regresie. Viteza medie de circulație a aerului în zona de staționare a păsărilor:

– la temperatura -16°C $\bar{v}_{ж} = 1,05-45,90 f_0 -0,48n+505,0 f_0^2 +0,06n+10,44f_{0n}$ (13)

– la temperatura +5°C $\bar{v}_{ж} = 2,02-87,70f_0 -0,86n+1274 f_0^2 +0,11n^2+14,79f_{0n}$ (14)

Neomogenitatea repartizării torenților de aer în zona de staționare a păsărilor:

– la temperatura -16°C $s_{\bar{v}} = 0,56-24,40 f_0 -0,26n+290,00 f_0^2 +0,03n^2+5,44f_{0n}$ (15)

– la temperatura +5°C $s_{\bar{v}} = 0,92-41,40f_0 -0,44n+505,00 f_0^2 +0,05n^2+8,92f_{0n}$ (16)

La rezolvarea ecuațiilor au fost determinați parametrii instalației de ventilare, care asigură condițiile optimele în încăperea pentru păsări (tab. 4).

Din calculele prezentate în tabel observăm că repartizarea omogenă a aerului este asigurată de o conductă de aer, aerul este eliminat din zona superioară, valoarea coeficientului consumului de căldură se află în limitele optimele 1,07...1,03, suprafața specifică a orificiilor de repartizare alcătuiește 0,016 m², viteza medie a circulației aerului în zona de staționare a păsărilor 0,19 m/s pe timp de iarnă, vara – 0,43 m/s, neomogenitatea repartizării torenților de aer variază în limitele optimele 0,10...0,14 m/sec.

Tabelul 4. Parametrii instalației de ventilare, care asigură condițiile optimele

Varianta	Parametrii			Criterii de optimizare				
	n	f ₀ , m ²	t _н , °C	ζ	$\bar{U}_{ж}$ m/sec	s $\bar{v}$ m/sec	St°C	η
1	1	0,016	-15	1	0,19	0,10	0,8	1,07
				0	-	-	0,7	0,96
			10	1	0,43	0,14	0,5	1,03
				0	-	-	0,4	0,93
2	2	0,006	-15	1	0,20	0,09	0,9	1,05
				0	-	-	0,8	1,02
			10	1	0,44	0,12	0,6	1,06
				0	-	-	0,4	1,04

Capitolul V intitulat „*Argumentarea tehnico-economică a utilizării tehnologiei și mijloacelor tehnice pentru reglarea microclimei în adăposturile avicole*” se bazează, în primul rând, pe evaluarea tehnico-economică a sistemului de creare a microclimatului reglat în încăperile pentru păsări; calculul indicilor eficacității economice a implementării în producție [26,27].

Tabelul 5. Caracteristicile tehnice ale sistemului de ventilare și încălzire

<i>Indicii</i>	<i>Unități de măsură</i>	<i>Experimentală</i>	<i>Existentă</i>
Prețul angro al sistemului	u.d.m.	120550	114857
Costul 1 kg de masă a sistemului	u.d.m.	438,4	459,4
Consumul specific de energie electrică	lei/h	21,5	21,7
Personalul de deservire	pers.	5	5

Calculul indicilor tehnico-economici s-a efectuat conform 2 sisteme de ventilare și încălzire: cea existentă în gospodăria SRL „Kaliuga Plus” (etalon) și cea elaborată (experimentală).

A fost realizat calculul indicilor eficacității economice a instalației pentru reglarea microclimatului, implementate în producție.

Tabelul 6. Indicii eficacității economice de la utilizarea tehnicii noi

<i>Indicii</i>	<i>Unitatea de măsură</i>	<i>Rezultate</i>
Economii anuale de muncă	om/h	121248,25
Economii anuale de cheltuieli directe de exploatare	lei	2937,8
Efect economic anual	lei	3228,0

CONCLUZII GENERALE ȘI PROPUNERI

1. În baza analizei sistemelor și mijloacelor de asigurare a schimbului de aer necesar în adăpostul pentru păsări au fost argumentate condițiile distribuirii optimale a aerului cu instalațiile de reglare a microclimei în adăposturile avicole.
2. A fost evidențiat nivelul insuficient de studiere a problemelor ce țin de crearea regimului aerian în încăperile tipice fără ferestre pentru păsări în condițiile zonei centrale a Moldovei.
3. Au fost examinate direcțiile de perfecționare a tehnologiilor și mijloacelor tehnice de reglare a microclimei, care asigură condiții de echilibru a căldurii păsărilor și degajării surplusului de căldură în mediul extern.
4. Au fost stabilite dependențele matematice, care descriu legăturile schimbării parametrilor de reglare a microclimei în adăpostul pentru păsări.
5. A fost elaborat modelul fizico-matematic, care permite corectarea parametrilor stabiliți ai microclimei în adăpostul pentru păsări.
6. A fost obținută ecuația generalizată, care descrie caracterul convectiv al creării regimului termic în adăpostul pentru păsări.

7. A fost determinat caracterul distribuirii câmpurilor de elasticitate pe îngrădirea exterioară în procesul de filtrare a aerului.
8. A fost determinată dependența vitezei medii de deplasare a aerului, neomogenității distribuirii torenților de aer și temperaturii în zona de staționare a păsărilor de suprafața specifică a orificiilor de distribuire și numărul conductelor de aer.
9. Au fost confirmate premisele teoretice de argumentare a componentei convective a fluctuațiilor de temperatură în condițiile unui volum redus a adăpostului pentru păsări.
10. Au fost determinați indicii, care caracterizează eficacitatea lucrului instalației de reglare a microclimei:
 - viteza medie a deplasării aerului în ZSP 0,26...0,40 m/s;
 - neomogenitatea distribuirii torenților de aer în ZSP 31,3/33,3 %;
 - mărimea zonelor de distribuire a torenților din interior și din exterior la viteza ce nu depășește 0,40 m/s constituie 74/30%;
 - neomogenitatea distribuirii temperaturii 1,6%.
11. S-a dovedit că valoarea optimală a coeficientului consumului de căldură 0,98...1,04 este atinsă la repartizarea aerului prin instalația de reglare a microclimei prin intermediul conductei de aer perforate. Totodată, cea mai mare influență asupra gradului de economisire a căldurii a instalației o are direcția aerului care pătrunde din exterior.
12. A fost evidențiat caracterul optimal al distribuirii câmpurilor de temperatură și de viteză în instalația pentru reglarea microclimei la repartizarea aerului prin conducta de aer perforată. În perioada rece a anului temperatura medie 22,6...22,8°C se formează în intervalul câmpurilor de viteză 0,24...0,28 m/s. Valorile maxime ale temperaturii sunt 21,6...23,1°C, ale vitezei - 0,13...0,41 m/s. În perioada de tranziție temperatura medie 22,9...23,1°C se formează în intervalul câmpurilor de viteză 0,35...0,39 m/s. Valorile maxime ale temperaturii sunt 22,4...24,0°C, ale vitezei - 0,25...0,53 m/s.
13. Instalația pentru reglarea microclimei cu repartizarea aerului care pătrunde și celui evacuat după schema „din sus - în jos” prin intermediul conductei de aer perforată cu secțiune transversală, propusă pentru implementare în gospodăria avicolă cu întreținerea păsărilor pe podele, asigură un efect economic anual de 32228 lei.

BIBLIOGRAFIE

1. Strategia de Dezvoltare a Agriculturii și Mediului Rural din Moldova 2014-2020 (HG Nr.409 din 04.06.2014) <http://lex.justice.md/md/353310/>.
2. Бабаханов Ю.М. Вентиляционно-отопительное оборудование систем микроклимата / Ю.М. Бабаханов. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 64 с.

3. Бодунов А.В. Обеспеченность параметров микроклимата в сельскохозяйственных зданиях с воздухопроницаемыми наружными ограждениями. Дис.к.т.наук /А.В.Бодунов; Нижегородский государственный архитектурный университет - Нижний Новгород, 2003.– 173 с.
4. Бронфман Л.И. Микроклимат помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве / Л.И.Бронфман. - Кишинев: Штиинца, 1984. – 208 с.
5. Бронфман Л.И. Оценка эффективности вентиляции помещений. /Л.И.Бронфман //Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. №1,1978. с.3
6. Буяров В.С. Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, Е.А. Буярова, В.А. Бородин. // «Комбикорма» №4, 2012. с. 39-45.
7. Волков Г.К. Эффективность фильтрации воздуха на птицефабриках / Г.К. Волков, Л.Ф. Силенок // Ветеринария. - 1972. - №8. - с. 31-32.
8. Гримитлин А. М. Энергосбережение в системах промышленной вентиляции Дис.к.т.наук / А.М. Гримитлин Научно-производственное предприятие «ЭКОЮ-РУС-ВЕНТО-С.-Петербург 2002. – 171с.
9. Заводов А.В. Особенности микроклимата птичника для ремонтного молодняка кур яичного направления// Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. №11, 2011. – с.8-11.
10. Коротков Е.Н. Вентиляция животноводческих помещений / Е.Н.Коротков - М.: Агропромиздат, 1987. - 111 с.
11. Лебедь А.А. Микроклимат животноводческих помещений / А.А. Лебедь. -М.: Колос, 1984. - 199 с.
12. Лохвинская Т.И. Методы и средства организации воздухообмена в птицеводческих помещениях/Т.И. Лохвинская// Lucrări științifice, UASM. Chișinău, 2015, vol 45 (Inginerie Agrară și Transport Auto), p. 136-138.
13. Лохвинская Т.И. Экологические аспекты промышленного производства. Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона», Рязань, с. 142-145.
14. Лохвинская Т.И. Аналитическое описание эффективности работы отопительно-вентиляционных установок птицеводческих помещений. Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука в инновационном развитии АПК» в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс - 2015», часть III, г. Уфа, с. 20-25.
15. Малявина Е.Г. Нестационарный тепловой режим вентилируемых и кондиционируемых помещений в летний период года: Дис.канд.техн.наук / Е.Г. Малявина –МИСИ – Москва. 1977. – 173 с.

16. Масловский Н.А. Циркуляция воздушных потоков в батарейных птичниках. Н.А. Масловский, Л.И. Бронфман, В.И. Редько // Резервы промышленного птицеводства: Сб. тр. / Филиал МНИИЖиВ по птицеводству. - Кишинев, 1980. - с. 84 - 88.
17. Мутовин В.И. Ветеринарно-санитарные и зоотехнические основы увеличения продуктивности птицеводства /В.И. Мутовин, А.А. Дорофеев //Микроклимат птицеводческих помещений – Ростов н/Д, **с.55-58.**
18. Мымрин И.А. Бройлерное птицеводство / И.А. Мымрин.- М.: Россельхозиздат, 1985.- 223 с.
19. Саввинова М.С. Микроклимат многоэтажных птичников и меры по его улучшению: Автореф. дис. канд. ветер. наук / М.С. Саввинова. - М., 1978. - 19 с.
20. Селянский В.М. Микроклимат в птичниках / В.М. Селянский.- М.: Колос, 1975. -304 с.
21. Сербин В.И., Лохвинская Т.И. Качество и безопасность производства продукции птицеводства. Материалы Международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений». Семей, Республика Казахстан, 2017. с. 266-269.
22. Слюсар П.М. Производство бройлеров / П.М. Слюсар - Киев.: Урожай, 1987. - 127 с.
23. Старых В.Н. Воздухообмен в птичниках для кур-несушек / В.Н. Старых, А.К. Данилова // Птицеводство. - 1965. - №11. - с. 8-10.
24. Табунщиков Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций /Ю.А. Табунщиков, Д.Ю. Хромец, Ю.А. Матросов. -М.: Стройиздат, 1986. с. 235.
25. Ушков Ф.В. Теплопередача ограждающих конструкций при фильтрации воздуха / Ф.В. Ушков. - М.: Стройиздат, 1969. - 144 с.
26. Методика определения экономической эффективности использования и внедрения техники в сельском хозяйстве. Кишинев: Штиинца, 1979. - 40 с.
27. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и рационализаторских предложений. - М.: ВНИИПИ. 1983, -150 с.

ADNOTARE

Autor – Lohvinscaia Tatiana. Titlul - *"Optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimei în adăposturi avicole"*. Teză de doctor în științe tehnice, Chișinău, 2019.

Structura tezei: introducere; cinci capitole; concluzii; bibliografie care conține 203 de surse; 17 anexe; 121 de pagini de text de bază; 42 de tabele și 90 de imagini. În baza rezultatelor studiilor au fost publicate 10 lucrări științifice.

Cuvinte cheie: Adăpost avicol; Microclimat; Parametri; Schimb de aer; Instalație; Reglare; Proces tehnologic; Intensificare; Productivitate.

Scopul tezei: optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului, care asigură condiții favorabile pentru sporirea productivității și integrității păsărilor.

Sarcinile lucrării constau în:

- Elaborarea și argumentarea teoretică a modelului matematic al procesului de transmitere a căldurii și regimului de umiditate în adăpostul pentru păsări.
- Efectuarea cercetărilor de laborator și de producere privind optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului.
- Studierea influenței regimurilor de lucru ai instalației pentru reglarea microclimatului asupra productivității păsărilor în condiții de producere.
- Argumentarea tehnico-economică a utilizării instalației de reglare a microclimatului în încăperile fabricilor avicole.

Problema științifică soluționată constă în determinarea parametrilor constructivi și regimurilor de lucru ai instalației pentru reglarea microclimei, care asigură formarea mediului aerian în adăposturile avicole prin intermediul conductelor perforate de aer cu secțiunea variabilă, care asigură reducerea volumului de cheltuieli energetice și îmbunătățirea condițiilor de întreținere a păsărilor.

Noutatea științifică a lucrării

- Au fost obținute dependențele matematice, care permit optimizarea parametrilor constructivi și tehnologici ai instalației pentru reglarea microclimatului.
- A fost demonstrată posibilitatea realizării unei productivități înalte a păsărilor, folosind sistemul propus de reglare a microclimatului.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea recomandărilor practice de optimizare a parametrilor instalației pentru reglarea microclimatului în adăposturile pentru păsări, aprobate pentru implementare în gospodăriile avicole ADRIKA mun. Chișinău, Kaliuga Plus din or. Dubăsari.

АННОТАЦИЯ

Автор – *Лохвинская Татьяна*

Тема: *«Оптимизация конструктивных и технологических параметров установки для регулирования микроклимата в птицеводческом помещении»*. Диссертация на соискание степени доктора технических наук, Кишинев 2019.

Диссертация состоит из: введения; пяти глав; выводов; библиографии, содержащей 203 источников; 17 приложений; 121 страниц основного текста; 42 таблиц и 90 рисунков. По результатам исследований опубликовано 10 научных работ.

Ключевые слова: птицеводческое помещение, микроклимат, параметры, воздухообмен, установка, регулирование, технологический процесс, интенсификация, продукция, продуктивность.

Цель работы: Оптимизация конструктивных и технологических параметров установки для регулирования микроклимата обеспечивающей благоприятные условия повышения продуктивности и сохранности птицы.

Задачи работы:

- Разработка и теоретическое обоснование математической модели процесса теплопередачи и влажностного режима в помещении птичника.
- Проведение лабораторных и производственных исследований по оптимизации конструктивных и технологических параметров установки для регулирования микроклимата.
- Исследование влияния режимов работы установки для регулирования микроклимата на продуктивность птицы в производственных условиях.
- Техничко-экономическое обоснование применения установки для регулирования микроклимата в птицеводческом помещении.

Решенная научная проблема: Состоит в определении конструктивных параметров и режимов работы установки для регулирования микроклимата путем формирования воздушной среды птицеводческого помещения посредством перфорированных воздухопроводов переменного сечения, обеспечивающих снижение энергетических затрат и улучшение условий содержания птицы.

Научная новизна: Получены математические зависимости, позволяющие оптимизировать конструктивные и технологические параметры установки для регулирования микроклимата. Доказана возможность получения высокой продуктивности птицы при использовании предлагаемой установки для регулирования микроклимата.

Теоретическое и прикладное значение: разработка и внедрение системы вентиляции закрытого типа отрицательного давления с подачей воздуха в помещение через перфорированный воздухопровод переменного сечения.

ABSTRACT

Author: *Tatiana Lohvinscaia*

Title: "**Optimization of constructive and technological parameters of the facility for regulation of the microclimate in the poultry house.**" Thesis for Doctor of Technical Sciences degree, Chisinau 2019.

The dissertation consists of: introduction; Five chapters; Conclusions; Bibliography containing 203 sources, 17 applications; 121 pages of the main text; 42 tables and 90 figures. Based on the results of the research, 10 scientific publications have been published.

Key words: poultry house, microclimate, parameters, air exchange, installation, regulation, technological process, intensification, production, productivity.

Purpose of the theses: Optimization of constructive and technological parameters of the microclimate control system, providing favorable conditions for the overall wellbeing of the poultry and obtaining high quality products; development of effective air circulation methods in poultry houses.

Objectives: To study the processes of forming a ventilated atmosphere and the dynamics of heat transfer processes in a poultry house. Development of a physical-mechanical model of the process of heat and humidity regime of premises. Substantiation of microclimatic conditions for providing a moisture regime in a poultry house. Development of a program and methodology for performing laboratory and production research. Performing laboratory and production studies to substantiate the theoretical prerequisites for optimizing the design and process parameters for regulating the microclimate in a poultry house. Implementation of the feasibility study for the use of technical and technological means for regulating the microclimate in a poultry house.

Solved scientific problem: It consists in determining the design parameters and operating modes of the installation for regulating the microclimate by forming the air environment of the poultry-farming room by means of perforated air ducts of variable cross-section, which reduce energy costs and improve the conditions of the birds.

Scientific novelty: Justification of the formation of the air regime withing a standard poultry house areas where the hens are kept on the ground level. Mathematical dependences are obtained, which allow optimizing the design and technological parameters of the installation for climate control. The theses provides justification and proof that it is likely to obtaining high quality products using the proposed ventilation system in the conditions of the region.

Theoretical and applied value of the thesis consists of the development of theoretical bases and introducing the air supply negative pressure system of ventilation to the room through the perforated air duct of variable section. Based on the conducted studies, practical recommendations for optimizing the air regime in poultry houses, providing healthy and high resistance poultry, productivity and quality of products have been developed.

ТАТЬЯНА ЛОХВИНСКАЯ

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ
РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В
ПТИЦЕВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ**

**255.01 ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ И РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора технических наук

Аprobat spre tipar:	Formatul hîrtiei A4
Hîrtie offset. Tipar offset.	Tiraj 50 ex
Coli de tipar:	Comanda nr.

Centrul Editorial al UASM
str. Mirceşti 42
Tel: 022432575; 022432659

