

СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МИКРОКЛИМАТА
ПРИ ПРОВЕЖДАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
В СВИНЕВЪДСТВОТО

ст. ас. Валери Рангелов Димитров

ст. ас. Валентин Ангелов Мутков

ВТУ "Ангел Кънчев" - Русе

Микроклиматът в животновъдната сграда е динамична система, представляваща съвкупност от физичните, химичните и биологичните свойства на въздушното пространство в нея. Наложилите са се в практиката породи свине са особено чувствителни към микроклиматичните фактори - по-чувствителни от тях са единствено кокошките. При съвременните технологии отглеждането се извършва в затворени помещения при висока степен на концентрация на животните. Развъждането, отглеждането и храненето на свинете са достигнали такова развитие, че микроклиматът се явява основен фактор на производството.

Всичко това определя необходимостта от изучаване на въздействието на микроклиматичните фактори върху свине въдството като цяло. Досега изследванията са съсредоточени главно за определянето на оптималните, в биологичен смисъл, стойности на тези фактори. Реализацията на постоянните им стойности в свине въдните сгради е трудно и икономически изгодно. Съществува термонеутрална зона в която топлопродукцията от животните е най-малка, като не зависи от температурата на въздуха, т.е. метаболитната енергия изразходвана за животинска продукция е най-голяма. Границите на тази зона се изчисляват в зависимост от: масата на животното; размера на групата; нивото на хранене; скоростта на движение на въздуха и типа на пода, по патентен подел, предложен от Bruce [2].

Наложително е развитието на експерименталните изследвания за оценяване на влиянието на микроклиматичните фактори върху икономическите показатели при различни условия и категории животни. Провеждането на подобни изследвания изисква създаването на подходящи технически съоръжения и средства за работа в лабораторни условия. Първите две климатични камери за експериментални изследвания със свине в България, са изградени на територията на Научно-изследователския институт по свине в село гр. Шумен. В структурата на климатичната камера, като техническо съоръжение, се включват: две камери; технологично оборудване за отглеждане в камерите; технически средства за контрол на състоянието на животните; вентилационни системи и технологични линии за формиране на микроклимат; системи за автоматично управление /САУ/ на микроклимата. Цялото съоръжение е разположено в специално построена сграда. В агрегатното помещение са монтирани две еднотипни, независими технологични линии. На фиг. 1 е показана технологичната им схема.

Изградени са две отделни САУ на микроклимата. За краткост по-нататък се разглежда само едната. Чрез нея се поддържа желания от експериментатора микроклимат в камерата, независимо от промените на метеорологичното време или на тези свързани с опитната група животни. На фиг. 2 е показана функционалната схема на САУ на микроклимата. Микроклиматични параметри с химичен характер са CO_2 , NH_3 и H_2S , като източници са животните, хранителните отпадъци и тората. Изисква се съдържанието на тези газове да бъде по-ниско от максимално допустимите стойности, съответно: 0,3 %; 0,002 % и 0,0005 %. Регулиране не е необходимо. Върху съдържанието на вредните газове се въздейства чрез дебита на постъпващия в камерата свеж въздух $Q_{\text{жа}}$ в m^3h^{-1} . Този въздух се осигурява по съответния контур на вентилационната система, при постоянно работещ вентилатор за свеж въздух тип ENCH-2,5. Дебитът се задава в начало на експеримента чрез шибъра 2, като най-голямата възможна стойност е $320 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Необходимият дебит на свеж въздух за дадена опитна група се изчислява по математическия модел, предложен от Feddes [3], в зависимост от дневната дажба на животните, при което се гарантира, че съдърженията на CO_2 , NH_3 , H_2S , са под максимално допустимите. Изчисленията трябва да се провеждат при най-неблагоприятните условия, т.е. при най-голяма маса на животното от дадена категория и най-високото ниво на хранене. Обменната енергия на фуража е 12 MJkg^{-1} .

Друг микроклиматичен фактор, който не подлежи на регулиране, е скоростта на движение на въздуха в зоната на животните V в ms^{-1} . Нормалната жизнена дейност се осигурява при скорости от $0,1$ до $0,3 \text{ ms}^{-1}$. Интерес обаче представляват и изследванията за влиянието на високите скорости при различни температури. Затова в камерата може да се осигури скорост до 1 ms^{-1} . Различната скорост на движение на въздуха се избира чрез шибъра за рециркуляционен въздух 5, а равномерността в зоната чрез въздухоразпределителна решетка. Въвеждането на рециркуляционен контур от вентилационната система с вентилатор за рециркулация 6, тип БНСН-8М, позволява задаването на скоростта да става независимо от дебитта на постъпващия свеж въздух.

Програмно управление е реализирано при адсорбера 4, който отнема влага от въздуха при предварителната му обработка. Самият адсорбер има две тела с мрежести стени изпълнени със силикагел и поставени в корпус с двойни стени. Организацията на въздухообмена се извършва чрез входяща и изходяща клапа. Докато първото тяло работи активно, другото тяло се регенерира чрез първоначално продухване с горещ въздух в обратна посока и последващо охлаждане с вода. След изтичане на определено време следва команда, клапите се завъртат на 90° и спират, с което активно заработва подготвеното тяло, а другото започва да се регенерира. Възможно е да се задават поотделно времената за активна работа на двете тела и времената за загряването им при регенериране. Програмно управление е

реализирано и при овлажнителя 8, тип ОП-34.

Предварителната подготовка на свежия въздух включва и охлаждане чрез хладилната инсталация 3. Хладилният агрегат е френев, тип АР-930. Чрез терморегулиращия вентил TEF-5, Danfoss, F_{10} , се регулира температурата на изпарение на парите в изпарителя чрез въздействие върху количеството постъпващ течен хладилен агент. Така се постига нормална работа на компресора на хладилния агрегат.

САУ на микроклимата включва и три системи за автоматично регулиране /САР/ на относителната влажност на въздуха. От предварително направения анализ се установи, че относителната влажност оказва влияние върху животните само когато е по-малка от 50 % и по-голяма от 80 %.

Това наложи и създаването на тези три САР, съответно за обхвата:

35 ÷ 60 %; 60 ÷ 80 %; 75 ÷ 95 %. Първичните преобразуватели ПП₁ са тип 084 ВД 103, 104, 105, Danfoss, а електронните аналогови регулатори F_{11} на влажност, съответно: ЕСПА 06 КЛ 100, 101, 104. Изпълнителен механизъм и за трите САР е парният овлажнител ОП-34 с паропроизводство 12 $\text{kg} \cdot \text{h}^{-1}$. Реализира се позиционно регулиране, като колебанията не надвишават ± 5 %.

Най-важният микроклиматичен фактор е температурата. Изградената САР на температурата включва първичен преобразувател ПП₂, тип ТСМ-100, електронен регулатор F_{12} на температура, тип ЕСПА 06 КБ 91, [11], и тиристорен ключ, а изпълнителни механизми за системата са: електросъпротивителния калорифер, тип 4В с мощност 9 kW и хладилната инсталация. САР на температурата реализира пропорционално-диференциален закон на регулиране. При САУ на микроклимата в канерата не се налага въвеждането на многосвързано управление, защото от една страна овлажняването на въздуха с пара е изотермичен процес, а от друга – че животните слабо се влияят от колебанията на относителната влажност. Системата за автоматичен контрол включва: система за измерване и регистрация СИР; система за защита СЗ и система за сигнализация СС. Освен микроклиматичните параметри в канерата

се измерват и регистрират и температурите в няколко точки на технологичната линия. СЗ осигурява защита както на животните, така и на всеки един от технологичните агрегати. СС дава информация за текущото състояние на технологичния процес чрез инерционна схема и звукова сигнализация при сработване на СЗ. Хладилната инсталация и парният овлажнител имат местни електрически табла. Пултовете за управление на САУ на микроклимата са разположени в апаратната и позволяват и ръчно управление.

ИЗВОДИ:

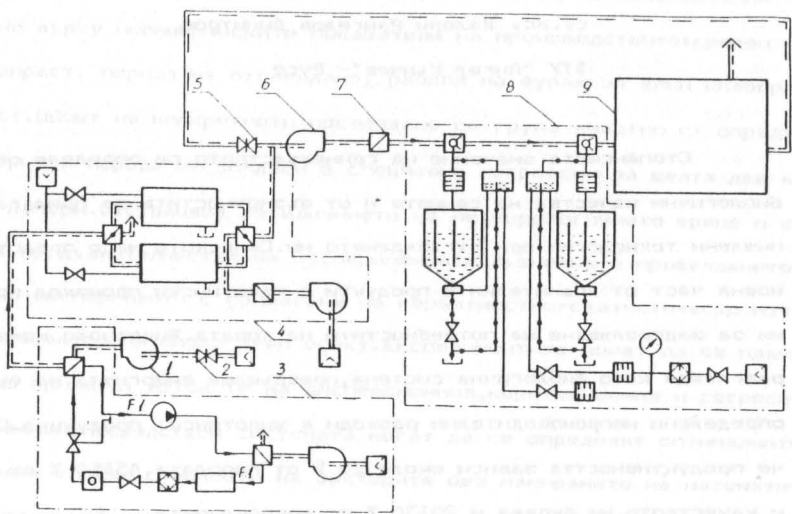
1. Чрез предложената САУ на микроклимата могат да се провеждат различни експериментални изследвания за влиянието на микроклиматичните фактори върху свинете. Задават се обменният дебит на свеж въздух до $320 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ и скоростта на движение на въздуха от $0,1 \text{ ms}^{-1}$ до $1,0 \text{ ms}^{-1}$. Температурата и относителната влажност на въздуха се регулират автоматично в границите, съответно от 9°C до 38°C и от 35 % до 95 %.

2. Експериментални изследвания за технологиите на хранене и отглеждане, при различни микроклиматични условия, могат да се провеждат в камерите, ако в последните се монтира подходящо технологично обзавеждане.

3. Възможно е развитието на система за управление на научните изследвания в свиневъдството, като САУ на микроклимата е на първо ниво на управление.

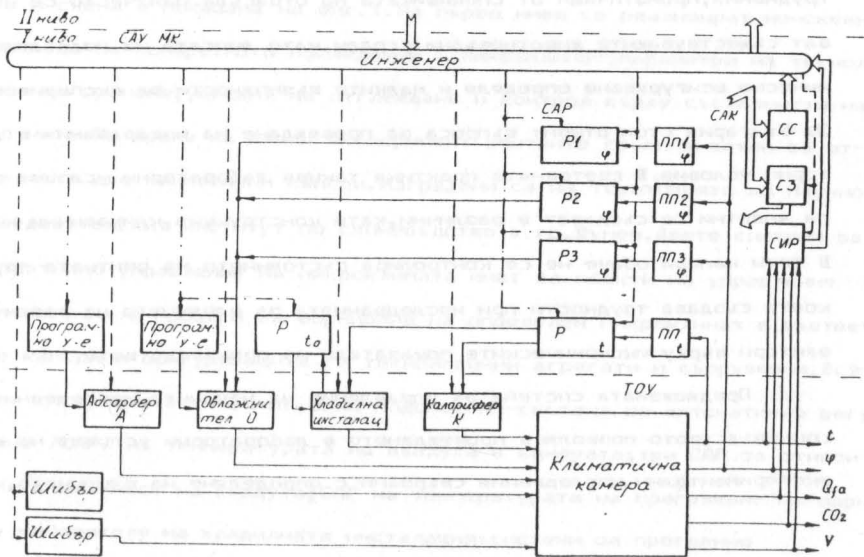
Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Фамилия електронни регулатори за сигнал от съпротивителни термометри. Проспект - Приборостроителен комбинат - Петрич, 1991, 4.
2. Bruce J. M. Ventilation and temperature control criteria for pigs. Environmental aspects of housing for animal production, Butterworths, 197-216, 1981.
3. Feddes J. J. R., J. A. Deshazer. Feed consumption as a parameter for establishing minimum ventilation rates. ASAE, No2, 571-575, 1988.



Фиг. 1. Технологична схема

- 1-вентилатор за свеж въздух; 2-шибър; 3-хладилна инсталация;
- 4-адсорбер; 5-шибър за рециркулация; 6-вентилатор за рециркулация;
- 7-калорифер; 8-овлажнител; 9-климатична камера.



Фиг. 2. Функционална схема на САУ на микроклимата