

СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МИКРОКЛИМАТА ПРИ ПРОВЕЖДАНЕ
НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ В СВИНЕВЪДСТВОТО – РЕЗУЛТАТИ ОТ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

ст.ас. Валери Рангелов Димитров

ст.ас. Валентин Ангелов Мутков

ВТУ "Ангел Кънчев" – Русе

Свиневъдството е отрасъл с важно стопанско значение. В световната практика се отделя голямо внимание на изследванията в този отрасъл. За нуждите на НИИ по свиневъдство в град Шумен е изградена автоматизирана система за управление на научните изследвания при лабораторни условия – в климатични камери (KK) [2]. На първо ниво на управление се реализират изискваните в хода на конкретното изследване параметри на технологията на хранене, на микроклимат, условия на отглеждане и се осъществява контрол за състоянието на животните. Микроклиматичните параметри се осигуряват чрез технологична линия за формиране на микроклимат и система за автоматично управление [1].

Функционалната схема на системата за автоматично управление на микроклимата (САУ МК) е показана на фиг. 1. Най-важният микроклиматичен параметър е температурата на въздуха t в камерата. Тя се поддържа на зададено от експериментатора ниво чрез система за автоматично регулиране (САР) на температурата. Регулаторът P_t е електронен тип ЕСПА 06 КБ 91. Изпълнителни механизми са тиристорният ключ и електромагнитният вентил, а регулиращи органи са електросъпротивителният калорифер К и хладилната инсталация – агрегати от технологичната линия. САУ МК включва и три САР на относителната влажност на въздуха, съответно за обхвати: 35–60%; 60–80%; 75–95%. Първичните преобразуватели на влажност ПП φ са тип ВО Danfoss-103, 104, 105, а електронните регулатори P_φ са ЕСПА 06 КЛ. И за трите САР на влажността регулиращ орган е парният овлажнител О, тип ОП 34.

Таблица 1.

Подсистема/елемент	Оzn.	Тип	Производ.
САР на температурата		ВТЧ	
Преобразувател първичен	САР _t	TCM 100 M	Копривщица
Регулатор на t	ПП _t	ЕСПАОБКБ 100	Петрич
Ключ тиристорен	F _t	ВТУ	
Калорифер електрически	K	48	Бургас
Вентил електромагнитен		EVR 10	Danfoss
Инсталация хладилна		АП930, ИХТ	Търговище
САР на влажност	САР _φ	ВТУ	
Преобразувател първичен	ПП1 _φ	084БО 103	Danfoss
Регулатор на ϕ – до 60%	П1 _φ	ЕСПАОБКЛ 100	Петрич
Преобразувател първичен	ПП2 _φ	084БО 104	Danfoss
Регулатор на ϕ – до 80%	Р2 _φ	ЕСПАОБКЛ 101	Петрич
Преобразувател първичен	ПП3 _φ	084БО 105	Danfoss
Регулатор на ϕ – до 95%	Р3 _φ	ЕСПАОБКЛ 104	Петрич
Вентил електромагнитен		07 ВА 40	Русе
Овлажнител парен	O	ОП 34	Пловдив
САР на t на прогряване	САР _{t_о}	ВТУ	
Филтър дехидратор		DX 164	Danfoss
Стъкло наблюдателно		SGI 12	Danfoss
Вентил терморегулиращ	F _{t_о}	TEF 5	Danfoss
Програмно управление на А		ВТУ	
Реле		PBM 60	Габрово
Вентил електромагнитен		0927200.020	Русе
Двигател асинхронен		EOFK 63 б 4	Тетевен
Програмно управление на О		ВТУ	
Реле за време		PBP 1	Габрово
Вентил електромагнитен		0927100.010	Русе
Система за авт. контрол	САК	ВТУ	

САУ МК включва нещо олко подсистеми, които са дадени в табл. 1.

Обемният дебит Q_f на постъпващия свеж въздух и скоростта v на движение на въздуха в ЕК се установявят чрез съответните шийери в те номограми и съдници. Не подлежат на автоматично регулиране.

Създадена е методика за експериментално изследване възможнос-

тите на технологичната линия за формиране на микробилимат в камера КК. Резултатите от тези изследвания са обобщени в табл. 2.

Таблица 2.

Наименование	Озн.	Стойн.	Изм.	Забележка
Макс. скорост на въздуха в КК	v	0.38	ms^{-1}	без рецирк.
Макс. скорост на въздуха в КК	v	1.86	ms^{-1}	
Макс. дебит на свежия въздух	Q_f a max	821	$\text{m}^3 \text{h}^{-1}$	
Мин. кратност на въздухообмена	n_a $n_{a \min}$	6.4	h^{-1}	$v=0.15 \text{ ms}^{-1}$
Коеф. на неравномерност по t	η_t	0.014		Равном. т.п.
Макс. температура	t_{\max}	34	$^{\circ}\text{C}$	$t_a = -19^{\circ}\text{C}$
Мин. температура	t_{\min}	8	$^{\circ}\text{C}$	$t_a = +35^{\circ}\text{C}$
Макс. относителна влажност	φ_{\max}	100	%	
Мин. относителна влажност	φ_{\min}	23	%	$\varphi_a = 72\%$

Създадена е методика за експериментално изследване работата на САУ МК. Чрез него се цели да се установят показателите на качеството на регулиране в САР на температурата и САР на влажността. Снемат се преходните характеристики на системите при смущения по товар.

Преходната характеристика на САР на влажността при стъпаловидно смущение по задание е показана на фиг. 2. Заданието в системата е променено условно в 4 min, като стъпаловидната функция $A_1(\tau)$, при амплитуда $A_\varphi = 5\%$. Регулаторът на влажност ЕСПА 06 КЛ 101 е репеен. Предварително е настроен – установена е зоната му на нечувствителност. Технологичната линия осигурява скорост на въздуха в КК 0.15 ms^{-1} и дебит на свежия въздух $176 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. Времето на регулиране t_p е 190 s, а параметрите на автоколебателния режим са: $A_k = 4\%$; период $T_k = 250 \text{ s}$.

Преходните характеристики на САР на температурата при стъпаловидно смущение по задание са показани на фиг. 3. Заданието в системата е променено условно в 4 min като стъпаловидна функция $A_t^1(\tau)$, при амплитуда $A_t = 2^{\circ}\text{C}$. Регулаторът на температурата ЕСПА 06 КБ 91 формира приблизително линеен, пропорционално-диференциален закон на регулиране. Предварително е настроен. Преходният процес в режим загряване е апериодичен – фиг. 3а. Няма пререгулиране и първо максимално-динамично отклонение. Времето на регулиране t_p е 95 s, при статична грешка $\epsilon_t^s = 0.4^{\circ}\text{C}$. В режим охлажддане, като регулиращ

орган за САР, работи хладилната инсталация. Поради спецификата ѝ, в този канал се реализира позиционно регулиране-така е настроен регулаторът. Преходният процес е колебателен-фиг. 3б. Динамичните отклонения са: $\epsilon'_{max} = 0.9^{\circ}\text{C}$; $\epsilon''_{max} = 0.4^{\circ}\text{C}$. Пререгулирането е 44%. Времето на регулиране t_p е 270 s, при статична грешка на системата 0.4°C .

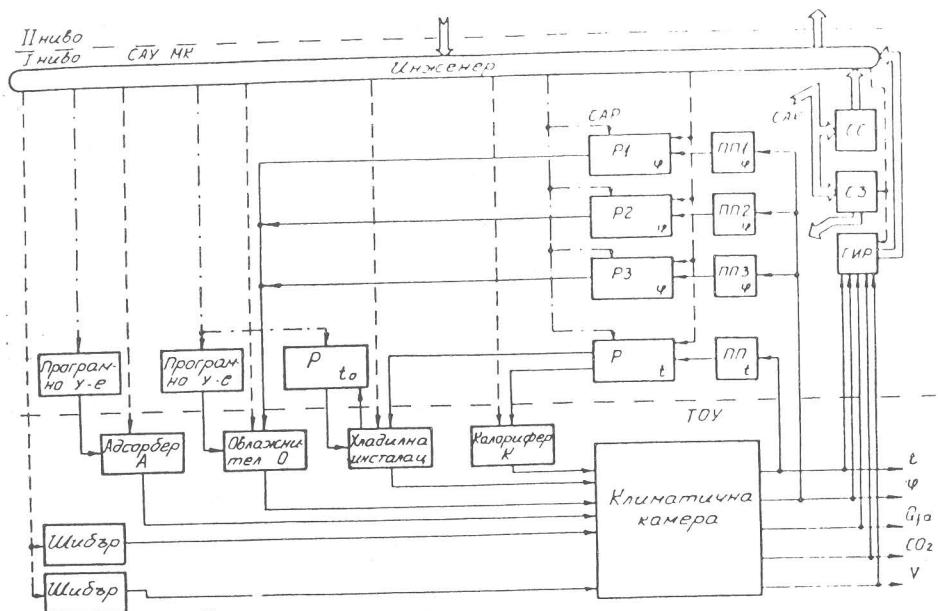
Работата на САУ МК, при изменение на смущаващите въздействия t_a и φ_a на атмосферния въздух, е изследвана в продължение на 72 h. Установени са: $t=18^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 70\%$. Записът на параметрите на атмосферния въздух t_a и φ_a и на параметрите на въздуха в камерата за последните 24 h е показан на фиг. 4.

ИЗВОДИ:

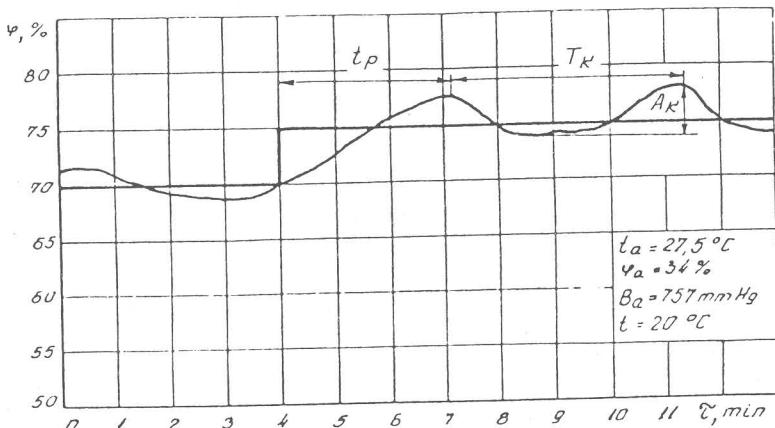
1. Установени са възможностите на технологичната линия за формиране на микроклимат в камерата;
2. Установено е качеството на регулиране в САУ МК;
3. Чрез системата могат да се провеждат експериментални изследвания с опитни групи свине при:
 - температури, съответстващи на нормативните изисквания;
 - температури, по-ниски от долната критична за свинете;
 - температури, по-високи от горната критична;
 - различни температури в съчетание с ниска (под 50%) относителна влажност или с висока такава (над 85%).

ЛИТЕРАТУРА

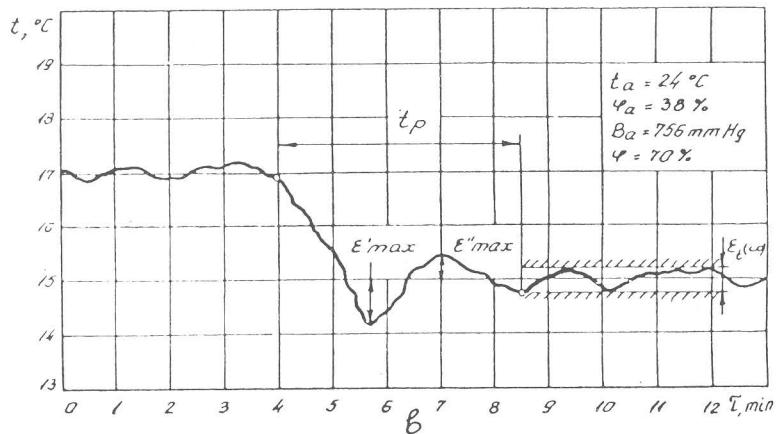
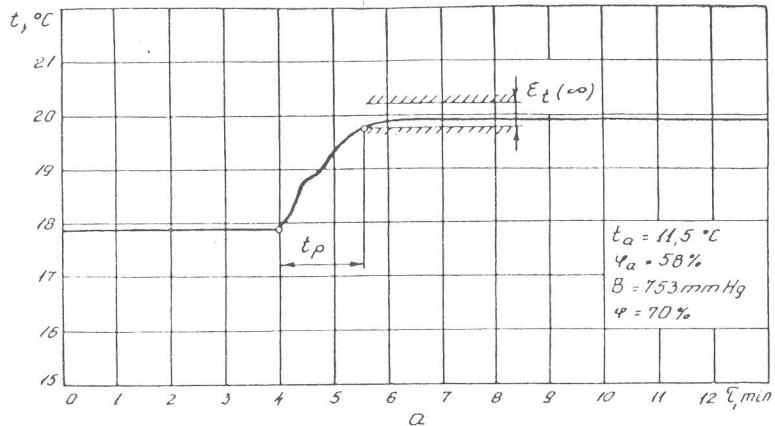
1. Рангелов В., К. Андонов. Автоматизация на климатична камера за биологични изследвания в свиневъдството. НТ, ВТУ-Русе, том 34, 1990.
2. Рангелов В. Система за научни изследвания в свиневъдството. НПИ, ЕТ - Созопол, том 1, 1993.



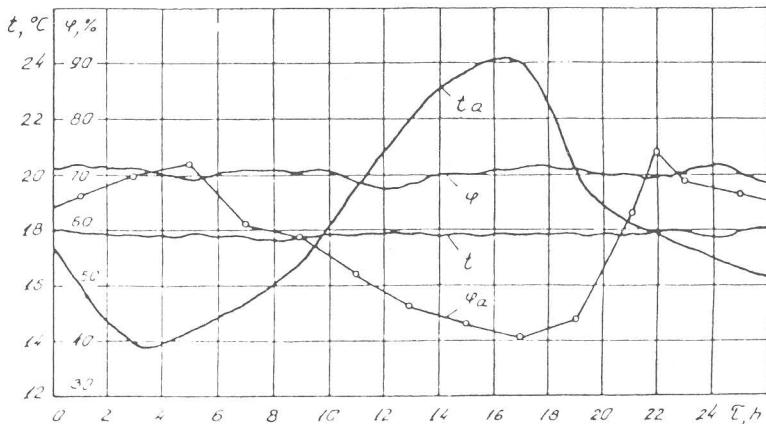
Фиг. 1. Функционална схема на САУ МК.



Фиг. 2. Преходна характеристика на САФ на влажността



Фиг. 3. Преходни характеристики на САУ на температурата
а – в режим загряване ; б – в режим охлаждане



Фиг. 4 Работа на САУ MIK при изменение параметрите на атм. въздух