

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК  
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри К Н  
\_\_\_\_\_ А. С. Довбиш  
\_\_\_\_\_ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

*на тему:*

*«Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногомплексу на 1000 голів»*

Дипломний проект

Виконав:  
студент групи СУдн-61п

Р. М. Вовк

Керівник проекту:  
асистент

О. С. Іващенко

**СУМИ 2020 Р**

№ строчки	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	№ екз.	Примітка
1			<u>Документація загальна</u>			
2			Знову розроблена			
3						
4	A4		Реферат	2		
5	A4		Технічне завдання	3		
6	A4	СУдн-61П.151.03.ПЗ	Пояснювальна записка	54		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			Знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-61П.151.03.А1	Структурна схема керування мікрокліматом свиногокмплексу	1		
16	A4	СУдн-61П.151.03.А2	Функціональна схема блока керування мікрокліматом БУМsmart.NET	1		
17	A4	СУдн-61П.151.03.А3	Структурна схема блока керування серводвигуном	1		
18						
19						
20						
21						
22						
23			<u>Документація по плакатам</u>			
24			Знову розроблена			
25						

					<i>СУдн-61П.151.03.ДП</i>			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив		Вовк Р. М.			Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокмплексу на 1000 голів. <b>Відомість проекту</b>	Літ.	Лист	Листів
Керівник		Іващенко О. С.					2	1
Рецензент						<b>Гр.СУдн-61П</b>		
Н.контроль								

# Реферат

Вовк Руслан Миколайович. Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на 1000 голів. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 54 сторінки пояснювальної записки, до складу якої входять 12 рисунків, 3 таблиця, 16 джерел інформації, графічно-конструкторська документація складається з 3 креслень та презентації.

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто питання по автоматизації процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на 1000 голів, на базі автоматики ОВЕН.

Ключові слова: мікропроцесор, мікроклімат, температура.

## **Summary**

Vovk Ruslan Mykolayovych. Automation of the microclimate control process of the pig farm per 1000 heads. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020

The qualification work of the bachelor (diploma project) contains 54 pages of the explanatory note which structure includes 12 drawings, 3 tables, 16 sources of the information, graphic and design documentation consists of 3 drawings and presentations.

In this qualification work the issue of automation of the microclimate control process of a pig farm for 1000 heads, based on ARIES automation, is considered.

Key words: microprocessor, microclimate, temperature.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК  
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

*Пояснювальна записка*

*до кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту)  
на тему:*

*“ Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на 1000 голів ”*

Виконав:  
студент групи СУдн-61п

Р. М. Вовк

Керівник проекту:  
асистент

О. С. Іващенко

**СУМИ 2020 Р**

## Зміст

Перелік скорочень.....	4
Вступ.....	5
1. Загальна частина .....	8
1.1. Основні параметри мікроклімату свиногокомплексу на 1000 голів.....	8
1.2. Вплив параметрів мікроклімату в свинарниках на життєдіяльність тварин.....	12
2. Спеціальна частина .....	18
2.1. Система керування мікрокліматом свиногокомплексу на базі БУМsmart.NET .....	18
2.2. БУМsmart.NET. Блок керування мікрокліматом свиногокомплексу .....	21
2.3. ПД150-ДД. Датчик тиску для котельної автоматики та вентиляції ...	23
2.4. БЗД. Блок захисту двигунів.....	25
2.5. БР20А. Блок розширення .....	26
2.6. БУС. Блок керування серводвигуном .....	27
2.7. БУПД. Блок передачі даних .....	28
2.8. ПВТ100-Н4.2.И. Датчик вологості та температури повітря .....	30
2.9. ДТС125Л. Датчик температури .....	31
2.10. ПКГ100-Н5.NH3.2. Датчик аміаку .....	32
2.11. ПКГ100-Н4.CO2. Датчик вуглекислого газу.....	33
3. Охорона праці та безпека життєдіяльності.....	34
3.1 Аналіз потенційних небезпек і шкідливих факторів розробляючого об'єкту .....	34
3.2. Розрахунок заземлення.....	38

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Вовк Р. М.</i>				Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на 1000 голів.  <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Іващенко О. С.</i>					2	54	
<i>Реценз.</i>						<i>Гр. СУдн-61П</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затвердив</i>								

4. Економічна частина .....	43
4.1. Свої фінансові ресурси підприємства і джерела їх формування .....	43
4.2. Нематеріальні ресурси підприємства: формування і оцінка.....	47
Висновки.....	52
Список використаної літератури.....	53

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

БУМsmart.NET – блок керування мікрокліматом

ПД150 – датчик тиску

БЗД – блок захисту двигунів

БР20А – блок розширення

БУС-блок керування серводвигунами

БУПД – блок керування передачею даних

ДВТ – датчик вологості та температури

ДТ – датчик температури

ДА – датчик аміаку

ДВ - датчик вуглекислого газу

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		4



## ВСТУП

Сучасне свинарство характеризується динамічним розвитком, оволодінням енергоекономними технологіями, збільшенням виробничих потужностей, а також постійним підвищенням продуктивності тварин. Свинарство як національно ідентична галузь в Україні традиційно посідає перше місце серед інших галузей тваринництва [1].

Провідними виробниками свинини в Україні є компанія «АПК-ІНВЕСТ», Глобинський м'ясокомбінат, «Агро-Овен», Бахмутський аграрний союз, Агрокомпанія «Калита», «Галичина-Захід», «Агро-Союз», Агрокомбінат Слобожанський та ін.

Споживання свинини в Україні на одну особу на рівні 18,1 кг, (з яких 4,4 кг даного виду продукції було вироблено іноземними товаровиробниками) є значно нижчим, ніж у розвинених країнах світу. Так, наприклад, у Росії даний показник складає 23,0 кг, в Канаді – 32,4 кг, в Китаї – 36,6 кг, в Польщі – 51,2 кг, в Німеччині – 53,9 кг. За прогнозами ООН, споживання свинини до 2030 р збільшиться на 57%.

Нині більше половини світового поголів'я свиней припадає на Китай. Грандіозних успіхів у свинарстві вдалося домогтися датським фермерам, чия країна за площею трохи більше двох Київських областей щорічно вирощує близько 25 млн. голів свиней.

Незважаючи на деякі несприятливі обставини свинарська галузь в Україні з кожним роком набуває все більшої популярності. Але утримання свиней являє собою досить відповідальне і серйозне заняття, тому що здоров'я і продуктивність тварин безпосередньо залежить від багатьох факторів.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Одним з найважливіших факторів, що впливають на організм тварин поряд з годуванням, є повітряне середовище [2]. Успіх тваринництва визначається на 60% годуванням, на 20% розведенням і віком і на 20% мікрокліматом і умовами утримання, причому ці параметри значно варіюють.

Мікроклімат сильно впливає на фізіологічні функції організму тварин. Мікрокліматом називають сукупність фізичних параметрів повітряного середовища у приміщенні. Параметрами мікроклімату є температура, відносна вологість, хімічний склад (концентрації газів, пилу), вміст мікроорганізмів, а також рухливість повітря. Параметри мікроклімату являють собою взаємопов'язані фактори, що впливають на обмін речовин, теплообмін, газообмін, фізико-хімічні властивості крові, температуру тіла, їх продуктивність, відтворювальну здатність, загальний стан здоров'я тварин і ін.).

Температура повітря безпосередньо впливає на обмін речовин всіх живих істот. В організмі свиней постійна температура тіла підтримується незважаючи на зміни її у зовнішньому середовищі. При зниженні температури частина енергії корму (до 10% і більше) витрачається на підтримання температури тіла, через це продуктивність свиней знижується і можуть виникнути простудні захворювання, особливо у молодняка.

При підвищенні температури погіршуються поїдання і засвоєння корму, що теж негативно позначається на продуктивності, знижуються відтворювальні функції самців і самок. У приміщеннях необхідно підтримувати температуру повітря в межах оптимальних показників:

- для свиноматок - 16 - 20°C;
- для кнурів, супоросних і холостих свиноматок - 18°C.
- для поросят в перший тиждень - 30 - 28 градусів з подальшим зниженням через щотижня на 2 градуси;
- для свиней на відгодівлі - 14 - 20 градусів.

Несприятливі умови мікроклімату, особливо в холодні періоди року можуть спричиняти у тварин зниження природного захисту організму, імунітету, викликати простудні захворювання.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Порушення технології утримання свиноматок призводять до затримки розвитку ембріонів свиней, народження поросят із низькою живою масою, зниження збереженості, енергії росту відлучених поросят.

Створення комфортних умов – одна із основних складових технології вирощування свиней, оскільки чим більше енергії затрачують тварини на подолання несприятливих факторів (холод, висока температура, відсутність вентиляції, захворювання та ін), тим менше її буде затрачено на отримання приросту живої маси. Крім того, у свиней терморегуляція розвинена слабше, ніж у інших тварин. Оптимальним середовищем для утримання свиней є таке середовище, при якій тварина не витрачає дуже багато енергії для підтримки внутрішньої температури тіла.

Важливо підтримувати не тільки потрібну температуру, але і рівень вологості повітря. При утриманні свиней в свинарнику показник відносної вологості повітря не повинен перевищувати 70-75%. Слід приділяти увагу і циркуляції повітря в приміщенні для утримання свиней. Правильна циркуляція повітря дозволяє не тільки охолоджувати або зігрівати приміщення, а й сприяє очищенню повітря від шкідливих домішок (наприклад, аміаку).

Тому, для створення оптимального температурного режиму, свинарники обладнують сучасними вентиляційними системами і системами обігріву та опалення., при експлуатації яких створюється оптимальний мікроклімат для свиней, а отже, підвищуються кількісні та якісні характеристики стада.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		7

# 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Основні параметри мікроклімату свиногокомплексу на 1000 голів

Утримання свиней потребує особливого підходу. Так, для досягнення максимальної ефективності свиногокомплексів слід забезпечити не тільки добрі умови утримання та надійний догляд на всіх етапах виробництва, а й застосовувати сучасне устаткування. На перший погляд, найнезначніше відхилення в технології утримання свиней може призвести до серйозних наслідків.

Утримання свиней потребує особливого підходу. Так, для досягнення максимальної ефективності свиногокомплексів слід забезпечити не тільки добрі умови утримання та надійний догляд на всіх етапах виробництва, а й застосовувати сучасне устаткування. На перший погляд, найнезначніше відхилення в технології утримання свиней може призвести до серйозних наслідків. Згадаймо історію, що сталася на Тернопільщині.

У тварин, внаслідок окислення корму, в організмі виділяється тепло, волога і вуглекислота, за накопичення яких вище за допустиму концентрацію, тварини гинуть. За допомогою вентиляції в приміщенні підтримується оптимальна вологість, концентрація вуглекислоти та температура.

Вимоги щодо комфортної температури  
Хороша вентиляція дає змогу не обігрівати дорослих свиней в весняний та осінній періоди, коли температура навколишнього середовища помірна. Температура в приміщенні свиноферми має бути в межах не нижче і не вище за критичну. Вважається, що нижня критична температура для поросят масою 20 кг становить 17°C, а для молодняку свиней масою 60 і 100 кг, відповідно, - 15 і 14°C, а комфортна температура для новонароджених поросят і дорослих свиней становить, відповідно, від 32 до 22 і 18°C. За даними М. Томе, температура, за якої енергетичні витрати, тепловиробництво і тепловіддача в організмі свиней мінімальні, становить 21°C. За зниження температури нижче за критичну, свині

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

не ростуть, збільшується споживання корму, який витрачається на теплопродукування.

У новонароджених поросят, вагою менше 1,1 кг, температура тіла знижується на 3°C протягом 30 хв після народження. Тоді вони погано орієнтуються в просторі і важко знаходять сосок свиноматки. Тому для обігрівання новонароджених поросят випускають пересувні термостати-інкубатори на 1, 2 і 3 камери. За їхньою допомогою можна за короткий період часу нагріти новонароджених поросят до нормальної температури тіла 37°C і одночасно підкласти до свиноматки та нагодувати їх. Застосування таких інкубаторів в перший день після народження дасть можливість зменшити відхід слабих та маленьких поросят.

Для обігрівання свинарських приміщень в умовах України необхідно застосовувати як локальне обігрівання, так і опалення приміщень. Але перш за все, будівлі мають оснащуватись утеплювачами (стіни - на 20, стеля - на 40 і підлога - на 30 см) та бути обладнані тамбурами, тоді втрати тепла будуть мінімальними.

Тепло, яке виділяють тварини, можна повертати до приміщення за допомогою теплообмінників. Принцип їхньої роботи заснований на переданні тепла повітрю, яке висмоктується з приміщення, повітрю, яке в нього поступає. Такі установки є на ринку, але вони не набули широкого застосування через їхню високу вартість.

Крім того, для обігрівання та охолодження приміщення німецькі фірми рекомендують застосовувати вентиляційні системи з підвальним припливом повітря та геотермічну систему вентиляції (GTS), за якої припливне повітря проходить через каміння, прокладене під приміщенням. Припливне повітря підігрівається чи охолоджується в підземних каналах або під час проходження через каміння за рахунок температури ґрунту (влітку - до 10°C, а взимку - до 5°C).

Слід пам'ятати про можливі аварійні ситуації при відключенні електроенергії. Адже, за аварійного її відключення велика ймовірність

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

швидкого збільшення вуглекислоти в приміщенні до критичного рівня, що може призвести до загибелі тварин. Тому повинна бути передбачена аварійна вентиляція і сигналізація. Аварійна вентиляція забезпечується через вікна, двері, додаткові отвори в стінах будівлі, які при відключенні електроенергії відкриваються і вентиляція приміщення проводиться природнім шляхом за рахунок різниці в температурах, тиску, відстанню між входом і виходом вентиляційних отворів. Кількість, розміри, та відстань між ними, розраховуються для кожної статевовікової групи свиней окремо.

Обігрівання приміщень також проводять водяним опаленням та теплогенераторами. Теплогенератори з закритим або відкритим джерелом вогню можуть використовувати різну енергію (природний газ, електроенергія, дизельне пальне або тверде паливо). Для водяного опалення використовують регістри (труби, дельта-труби, батареї тощо) або калорифери (з забором повітря з приміщення або з вулиці) та обігрівання підлоги.

#### Особливості локального обігрівання

Вважається, що локальне обігрівання свиней є найбільш економним методом, особливо в перехідні (весняний та осінній) періоди року. В секції для опоросу перебувають дві вікові групи свиней: підсисні матки і новонароджені поросята. Для маток і для новонароджених поросят оптимальна температура має бути, відповідно, 18 і 32°C. Таку температуру можна створити з допомогою локального обігрівання гнізда поросят, використовуючи для цього будки, брудери, інфрачервоні лампи, підігрівання підлоги гнізда тощо.

Для локального обігрівання застосовують електролампи, газові випромінювачі, які встановлюють над станками, та обігрівання підлоги, на якій утримують тварин. Бетонною або щілинною підлогою проводять електричне або водяне опалення. Для обігрівання підлоги лежбища застосовуються також накладні панелі, які автоматично підтримують задану температуру і герметично кріпляться до підлоги, під них не потрапляє вода, і там не відбуваються гнильні процеси.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, станки для відлучених поросят мають бути обладнані будками, над якими вставляють лампи або інші носії тепла.

Для локального обігрівання поросят найчастіше використовують інфрачервоні лампи (100, 150, 175, 250 Вт). Випускають їх білого і червоного кольорів. Лампи вкриті рубіновою фарбою, тому що червоний колір комфортніший для свиней, ніж білий. Серед ламп найкращими є лампи-ПАР. Так, лампи-ПАР на 100 і 175 Вт гріють, як звичайні інфрачервоні лампи, відповідно, на 175 і 250 Вт. Тобто вони економлять електричну енергію до 30%. Разом з лампами для обігрівання поросят-сисунів потрібно застосовувати і спеціальні рефлектори з перемикачем, які дають змогу фокусувати енергію в гніздо поросят та, за потреби, зменшувати потужність лампи на 50%.

Відомо, що у поросят від народження до 6-го дня відсутній термогенез. Починаючи з 9-го дня, він починає проявлятися, тому з 10-го дня життя можна зменшити інтенсивність обігрівання, а з 20-го, коли термогенез стає досконалішим, лампи можна вимикати.

Вентиляція та охолодження  
В умовах різкоконтинентального клімату України необхідно обов'язково взимку обігрівати, а літом охолоджувати всі приміщення свиноферми, слід забезпечити комфортний мікроклімат, який досягається, першою чергою, завдяки налагодженій вентиляції.

У зимовий період вентиляція має працювати в мінімальному автоматичному режимі: вологість (або концентрація вуглецю) приблизно в 5 разів менш інтенсивна, ніж в літній період. Якщо максимальна норма вентиляції в літній період має бути на рівні 1 м<sup>3</sup>/год/кг живої маси молодняку свиней, то взимку - не більше 0,19 м<sup>3</sup>/год/кг живої ваги. Температура понад 26°C вважається зависокою для дорослих свиней. За такої температури приміщення порушуються статеві цикли, погіршується якість сперми, запліднюється не більше 50% свиноматок, зменшується апетит у підсисних свиноматок і свиней на відгодівлі і, як наслідок, зменшується молочність свиноматок і енергія росту молодняку. Тому в приміщеннях слід

					СУДн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

установлювати систему охолодження під високим тиском (65-70 бар), яка дає змогу значно знизити температуру повітря в секторі утримання свиней. Установки опалення і охолодження ефективно працюють тільки з примусовою вентиляцією. Спочатку включаються механізми опалення чи охолодження, після їхнього відключення, за показаннями датчиків, може спрацювати вентиляція, і з приміщення видаляється зайва волога, вуглекислота і тепло.

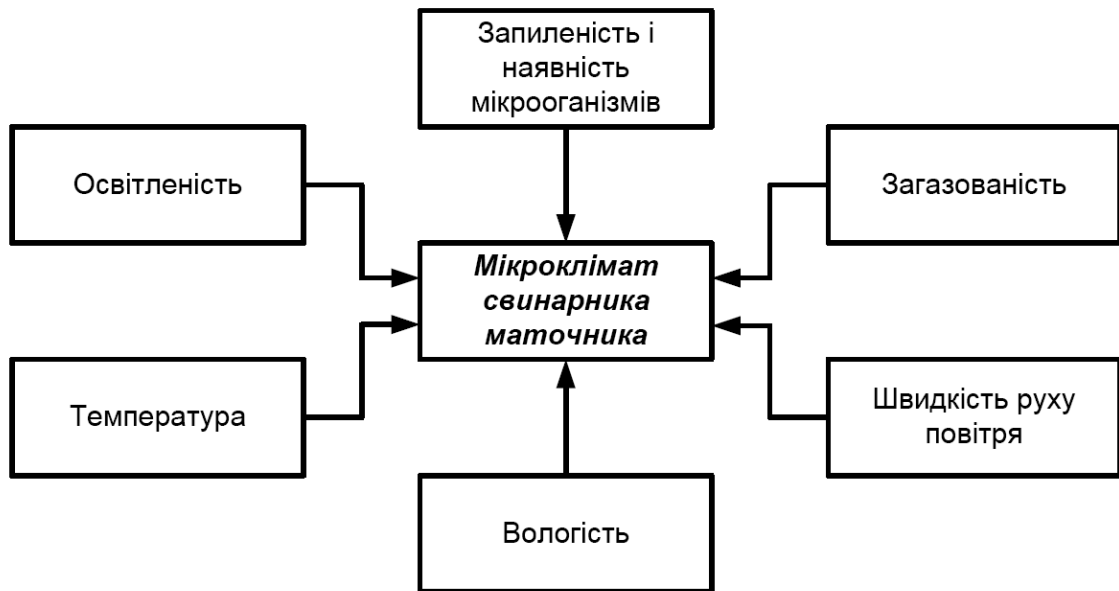
Слід відмітити, що останнім часом для охолодження у зимовий період та нагрівання влітку практикують забір повітря ззовні та пропускання його в приміщення під землею. Проте в цілому це не вирішує проблеми обігрівання та охолодження будівель. Також пропонується підігрівання чи охолодження повітря в спеціальному приміщенні і подавання його трубопроводом. Проте в таких трубопроводах не можна робити механічне очищення, мийку та дезінфекцію, що погіршує епізоотичну ситуацію в господарстві. Таким чином, в секторах для утримання свиней мають бути встановлені механізми систем вентиляції, опалення і охолодження. Тільки ці три системи можуть забезпечити оптимальний мікроклімат для свиней: тоді тварини будуть здоровими, високопродуктивними за низьких затрат праці, кормів і носіїв енергії.

## **1.2. Вплив параметрів мікроклімату в свинарниках на життєдіяльність тварин**

Сучасне промислове свинарство, що базується на використанні механізації та автоматизації при високій концентрації тварин у виробничих приміщеннях, потребує створення оптимальних умов утримання тварин, які забезпечують повну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності свиней, здоров'я та гарне самопочуття працюючого персоналу, а також збереженість обладнання і будівель.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		





Малюнок 1 Складові мікроклімату виробничих приміщень сільськогосподарських будівель

Параметри повітря, що впливають на мікроклімат виробничих приміщень, наведені на мал. 1.

Найбільший вплив на продуктивність тварин і ефективне використання ними кормів здійснює *температура внутрішнього повітря*. У оптимальному інтервалі температур (табл. 1) тварини володіють максимальною продуктивністю при мінімальних витратах кормової енергії. Продуктивність тварин змінюється у межах від 10 до 30% в залежності від параметрів мікроклімату виробничих приміщень. Ступінь цього впливу залежить від виду, породи тварин і способу їх використання.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 1. Параметри повітря в приміщенні свиноферм

Група тварин	Температура повітря °С			Відносна вологість повітря, %	
	розр	макс	мін	макс	мін
Новонароджені поросята	31	33	30	60	55
Поросята вагою до 7кГ	25	26	24	70	40
	до 25кГ	20	22	70	40
Поросята на дорощуванні 25-45кГ	18	20	15	70	40
Відгодівля 45-100кГ (без підстилки)	18	20	14	70	40
Матки супоросні	16	19	13	70	40
Матки підсисні	20	22	16	70	40

Одним з найважливіших параметрів мікроклімату є *швидкість руху повітря* біля тварин, яка відіграє суттєве значення в забезпеченні комфортних умов. Рухомість повітря як фактор мікроклімату може бути віднесена до параметрів, що впливають на терморегуляцію тварини, тому при різних умовах її дія також є різною, табл. 2. Оскільки у всіх випадках значна рухомість повітря викликає відповідно більшу тепловіддачу, її при низьких температурах слід обмежувати.

Таблиця 2. Гранична допустима швидкість руху повітря в зоні розміщення свиней [4]

Приміщення	При мінімальній температурі, м/с	При максимальній температурі, м/с
Свинарники-маточники, приміщення для важкопоросних свиней	0,15	0,4
Свинарники-відгодівельники, приміщення для кнурів та легкопоросних маток	0,3	1,0
Свинарники для відлучених поросят	0,2	0,6

Вплив на продуктивність тварин *відносної вологості повітря* необхідно розглядати лише із зв'язком з температурою, оскільки вона впливає на терморегуляцію організму. Сучасними дослідженнями встановлено, що при температурах повітря 10-22оС коливання відносної вологості в межах 50-90% не спричиняють безпосереднього впливу на продуктивність тварин. При більш низьких температурах вологість вище 85% спричиняє негативний вплив.

Висока відносна вологість повітря сприяє швидкому поширенню інфекційних захворювань.

Низький рівень вологості (менше 40%) викликає подразнення слизових оболонок ока та дихальних шляхів, посилення спраги, погіршення апетиту та засвоєння корму, порушення мінерального обміну та засвоєння вітамінів. Побічним результатом низької вологості повітря є підвищення запиленості повітря, що призводить до респіраторних захворювань.

Газовий склад повітря виробничих приміщень впливає на обмін речовин, продуктивність тварин та їх опірність захворюванням.

*Запиленість* та забрудненість повітря приміщень бактеріями спричиняє несприятливий вплив на технологічне та опалювально-вентиляційне обладнання. Крім того, органічний пил є переносником хвороботворних мікробів. Встановлено, що при переході на безпідстилкове утримання тварин кількість пилу в повітрі знижується.

Загазованість повітря. Повітря закритого тваринницького приміщення за своїм хімічним складом за рахунок виділення різних газів від дихання тварин та розкладання гною відрізняється від навколишнього. З повітрям, що видихається твариною, виділяється велика кількість вуглекислого газу, а кисень поглинається. За рахунок процесів, що протікають у гної, у повітря виділяється значна кількість аміаку, вуглекислого газу, сірководню та інших газових домішок з неприємним запахом. При тривалому перебуванні тварин в середовищі з підвищеним вмістом шкідливих газів у них можуть з'явитися різні відхилення та розлади обміну речовин.

Основними шкідливими газовими домішками у повітрі тваринницьких приміщень прийнято вважати вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>), аміак (NH<sub>4</sub>) та сірководень (H<sub>2</sub>S), допустимі концентрації яких вказані в табл. 3.

Таблиця 3. Допустимі концентрації газів та пилу в повітрі свинарників [4]

Вуглекислий газ (CO <sub>2</sub> ), л/м <sup>3</sup>		Аміак (NH <sub>4</sub> ), мг/л		Сірководень (H <sub>2</sub> S), мг/л		Пил, мг/м <sup>3</sup>
тривало	коротко-часно	тривало	коротко-часно	тривало	коротко-часно	
2,5	3,5	0,02	0,03	0,01	0,015	3,5

Дослідження *освітленості* тваринницьких приміщень дозволили виявити залежність від неї зростання і розвитку тварин, фізіологічного обміну речовин та засвоєння кормів. Природне освітлення сприяє підвищенню продуктивності праці, знижує долю нещасних випадків, втомлюваність та кількість помилок обслуговуючого персоналу.

Умови природного освітлення оцінюються за допомогою *коефіцієнта природної освітленості* (КПО), який являє собою відсоткове співвідношення природної освітленості, що утворюється в деякій точці заданої площини в середині приміщення до одночасного значення зовнішньої горизонтальної освітленості, що утворюється світлом повністю відкритого небосхилу.

Для приміщень свинарських підприємств використовується геометричний метод нормування, що полягає у визначенні співвідношення площі світлопроникних розрізів до площі підлоги. В приміщеннях для утримання

кнурів-виробників, важкопоросних та підсисних свиноматок, а також відлучених поросят це співвідношення приймають рівним 1:10-1:12, у приміщеннях для утримання холостих та поросних маток і ремонтного молодняка – 1:12-1:15, у приміщеннях для утримання відгодівельних свиней – 1:15-1:20.

Тривалість світлового дня також впливає на продуктивність тварин. Подовжити світловий день, при необхідності, можливо, використовуючи штучне освітлення. При цьому повинні дотримуватись вимоги відносно напрямку падіння світла, тіні, попередження засліплення тварин, рівномірності освітлення.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

## 2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

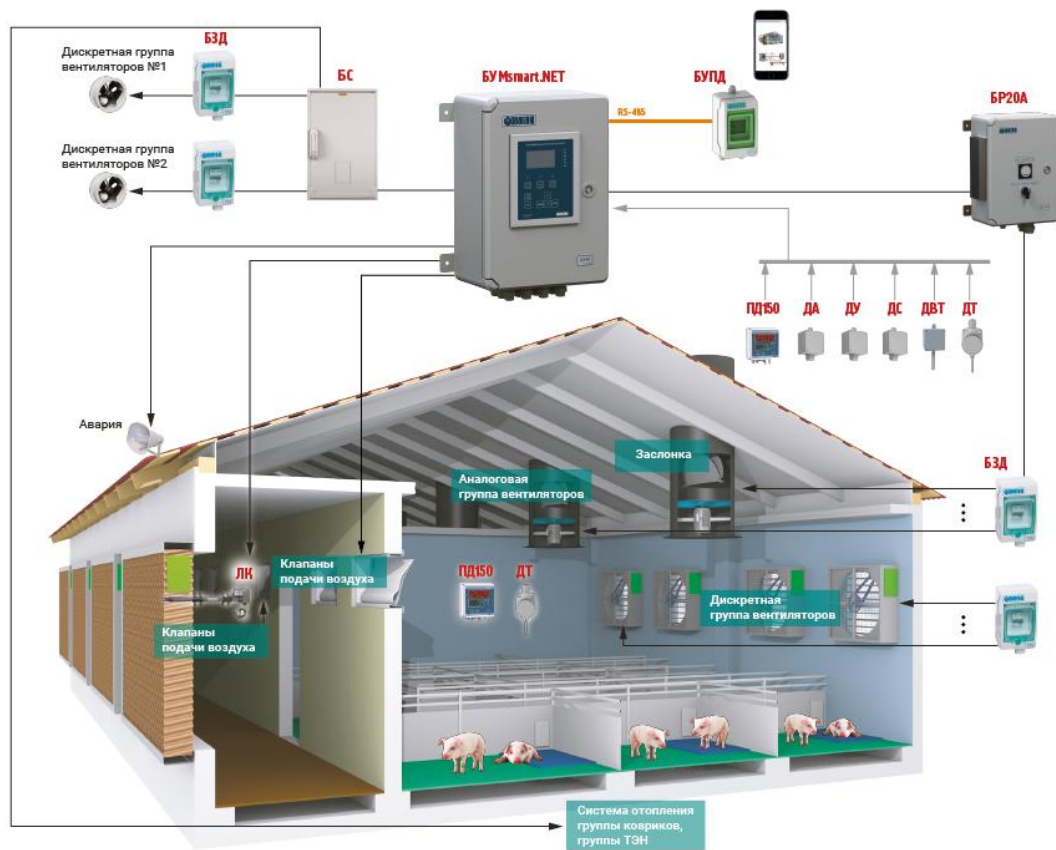
### 2.1 Система керування мікрокліматом свиногокомплексу на базі БУМsmart.NET

Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на базі БУМ smart.NET призначена для вирішення наступних завдань щодо забезпечення оптимального мікроклімату в приміщенні свиногокомплексу:

- підтримання оптимальної температури в приміщенні свиногокомплексу;
- контролювання концентрації та відведення шкідливих газів;
- відведення надлишкової вологості повітря в приміщенні;
- забезпечення мінімального рівня вентиляції, що необхідний для життєдіяльності тварин;
- регулювання швидкості припливного повітря з метою усунення протягів і «мертвих зон» вентиляції за допомогою клапанів;
- ручне керування вентиляцією при роботі в нестандартних режимах «миття», «сушіння» приміщення тощо;
- переведення виконавчих механізмів у стан природної вентиляції з урахуванням сезонності під час виникнення аварійних ситуацій;
- диспетчеризація і передача даних про хід технологічного процесу в єдину систему моніторингу підприємства.

Пропонуємо установку системи мікроклімату як для модернізації вже існуючої системи, так і комплексне постачання обладнання для нових приміщень свиногокомплексу. Система є гнучкою і дозволяє керувати периферійним обладнанням різних виробників.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



- |   |   |
|---|---|
| <b>БУМsmart.NET</b> – Блок управления микроклиматом | <b>ДВТ</b> – Датчик влажности и температуры                     |
| <b>ПД150</b> – Датчик давления                      | <b>ДТ</b> – Датчик температуры в помещении                      |
| <b>БЗД</b> – Блок защиты двигателей                 | <b>ЛК</b> – Лебёдка воздушных клапанов                          |
| <b>БР20А</b> – Блок расширения 1-фазный 20 А        | <b>ДА</b> – Датчик концентрации аммиака ПКГ100-Н4. NH3          |
| <b>БС</b> – Блок силовой                            | <b>ДУ</b> – Датчик концентрации углекислого газа ПКГ100-Н4. CO2 |
| <b>БУПД</b> – Блок управления передачи данных       | <b>ДС</b> – Датчик концентрации сероводорода ПКГ100-Н4. H2S     |

Малюнок 2. Структурна схема керування мікрокліматом свиногокомплексу

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

**Функціонал****БУМsmart.NET****Функції керування виконавчими механізмами**

Керування регульованими групами вентиляції	1 група
Збільшення потужності регульованих груп вентиляції через блок розширення	+
Керування додатковими дискретними групами вентиляції	2 групи
Керування системами охолодження (кулінг-панелями, системами розпилення води)	+
Керування дискретними нагрівачами (килимками, системою опалення, теплогенераторами)	+
Керування плавними нагрівачами (ТЕНи, ІЧ-лампи, триходові клапани)	+
Керування припливними клапанами	1 група
Керування заслінками регульованих груп вентиляції	1 група

**Можливості щодо застосування датчиків**

Регулювання вентиляції та обігріву за допомогою датчиків температури в приміщенні	1 датчик
Керування обігрівом за допомогою датчика температури в гнізді	+
Регулювання вентиляції з урахуванням датчика температури зовнішнього повітря	+
Регулювання припливних клапанів по перепаду тиску	+
Регулювання вентиляції з урахуванням концентрації аміаку, сірководню, вуглекислого газу	+
Регулювання вентиляції з урахуванням вологості повітря в приміщенні	+

**Реакція на аварійні події**

Реакція на сигнал виходу з ладу плавних вентиляторів	+
Реакція на сигнал виходу з ладу дискретних вентиляторів	+
Реакція на сигнал виведення з ладу блоків розширення	+
Реакція системи на сигнал відсутності живлення	+
Сигнал «Аварія» для звукової та світлової сигналізації	+
Світлова індикація аварійних ситуацій на лицьовій панелі шафи	+
Архівування аварійних подій в журналі	+

**Інші функції**

Встановлення температури в приміщенні, гнізді та мінімальної вентиляції за допомогою графіків	6 точок
Видача параметрів у систему віддаленого моніторингу	+



Обмін даними з системою диспетчеризації	+
Ручне керування виконавчими механізмами	+

(7)

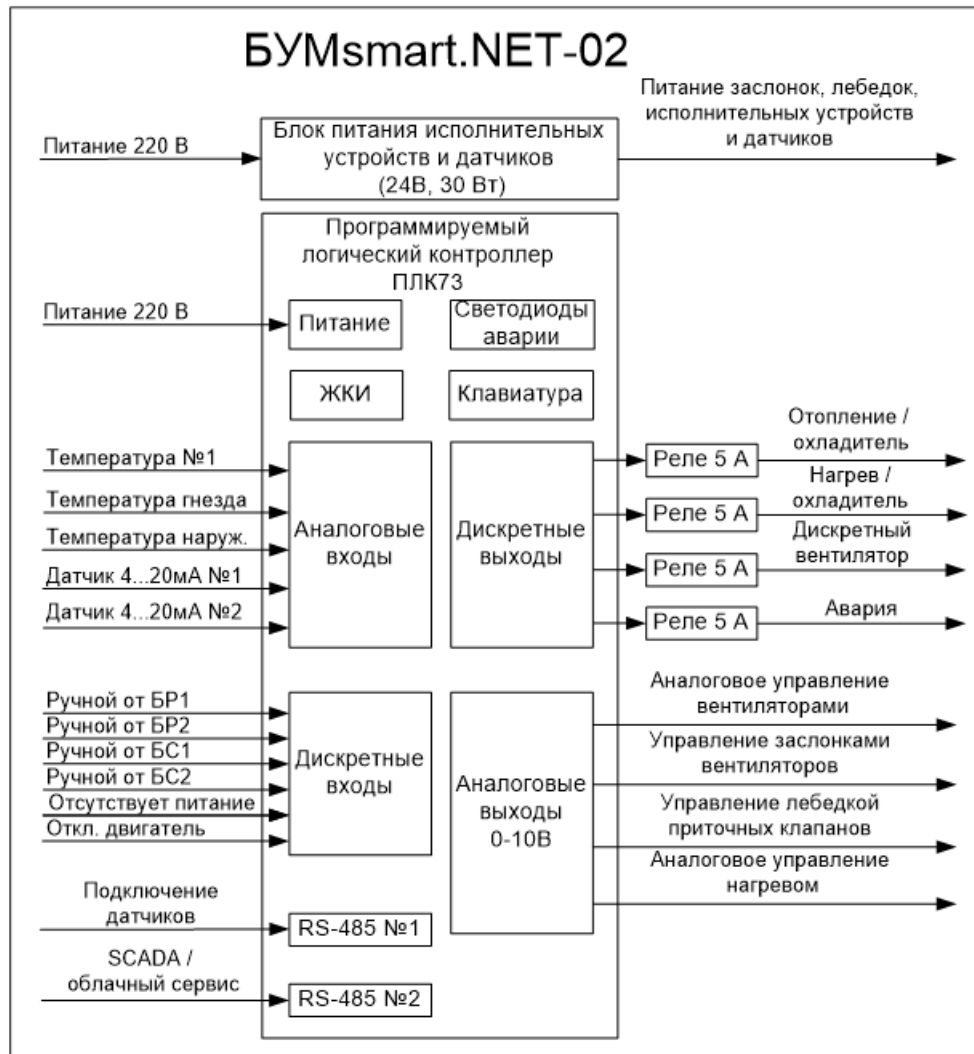
## 2.2. БУМsmart.NET. Блок керування мікрокліматом свиногокомплексу

Блок керування мікрокліматом БУМsmart.NET – основний блок, в якому реалізується алгоритм керування мікрокліматом. Шафа виконана з ABS-пластику зі ступенем захисту IP54.

### Основні функції

- вмикання/вимикання групи вентиляції;
- вимірювання, індикація і керування температурою повітря в приміщенні;
- вимірювання та індикація вологості повітря в приміщенні;
- вимірювання, індикація і керування перепадом тиску повітря в приміщенні;
- вимірювання та індикація концентрації газу в приміщенні;
- встановлення мінімальної швидкості обертання вентиляторів;
- визначення необхідних керівних впливів на об'єкт з метою підтримання встановлених параметрів мікроклімату;
- керування сервоприводом;
- керування лебідкою;
- керування системою опалення, увімкнення ТЕНів або охолодження;
- світлова індикація аварійних ситуацій на лицьовій панелі шафи;
- видача сигналу «аварія» для звукової та світлової сигналізації;
- архівування та відображення архівів аварійних подій.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21



Малюнок 3. Блок керування мікрокліматом БУМsmart.NET

На лицьовій панелі блоку БУМsmart.NET розташований 4-рядковий 16-розрядний РКІ, що дозволяє:

- відобразити параметри мікроклімату;
- переглядати уставки і налаштування;
- переглядати архів аварійних ситуацій.

На лицьовій панелі БУМsmart.NET розміщена клавіатура з дев'ятьма кнопками, які використовуються для перемикання між пунктами меню та встановлення значень параметрів, налаштувань і уставок:

- Пуск/Стоп
- Выход

- Альт
- Ввод
- Вверх
- Вниз
- F1
- F2
- F3

На лицьовій панелі блоку розташовано шість світлодіодних індикаторів (K1...K6). Ці індикатори використовуються для сигналізації аварійних ситуацій (мигання світлодіода сигналізує про наявність відповідної аварійної ситуації, вимкнений світлодіод – про відсутність аварії).

Графік росту дозволяє налаштувати змінення уставок мінімальної вентиляції, температури в приміщенні та температури в гнізді залежно від поточного дня циклу вирощування тварин (дня туру).

Для налаштування доступно 6 точок. Кожна точка дозволяє встановити день туру, а також значення мінімальної вентиляції, температури в приміщенні та температури в гнізді, які повинні набути чинності в цей день туру. Для забезпечення плавності переходу від однієї точки до іншої, перерахунок значень уставок виконується щохвилини.(7)

### **2.3. ПД150-ДД. Датчик тиску для котельної автоматики та вентиляції**

Призначений для вимірювання перепаду тиску повітря. Найважливішим параметром для забезпечення рівномірної вентиляції в приміщенні свинокомплексу є швидкість потоку припливного повітря. Функція контролю перепаду тиску дозволяє врахувати зміну параметрів об'єкта під час експлуатації та забезпечити високу точність підтримки швидкості повітря. Для системи управління мікрокліматом свинокомплексу використовується модифікація ПД150-ДД250П-899-2,5-1-Р-Р.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Перетворювач тиску ОВЕН ПД150 поєднує функції первинного вимірювального датчика та вторинного показувального пристрою та призначений для контролю тиску неагресивних газів, у тому числі горючих та димових. Формує силові керувальні та інформаційні сигнали на автоматику керування.

У котельних установках цифровий напоромір (тягонапоромір) ПД150 забезпечує контролювання тиску в контурах регулювання подачі горючого газу та повітря, тиску розрядження в топці, тиску газів у димоході.

У системах вентиляції та кондиціонування повітря ПД150 застосовується для вимірювання тиску та перепадів тиску з метою контролю ступеня забрудненості повітряних фільтрів, а також контролю ефективності роботи вентиляційних систем.

Також датчик тиску ПД150 може застосовуватись у випробній, лабораторній техніці тощо.

Датчик ОВЕН ПД150 є електроконтактним манометром з двома силовими реле та масштабованим вихідним сигналом RS-485 (протокол Modbus) або 4...20 мА. Високоточний сенсор з відкритим кремнієвим кристалом дозволяє вимірювати тиск газів, які неагресивні до кремнію, у тому числі горючих (метан) та димових (топкових).

Приєднування до процесу – штуцер «ялинка» під трубку з внутрішнім діаметром 4–6 мм. Індикація негативної величини, положення релейних виходів та розмірності/температури на сенсорі. Випускається у корпусах Н1 (настінний) та Щ1 (щитовий).

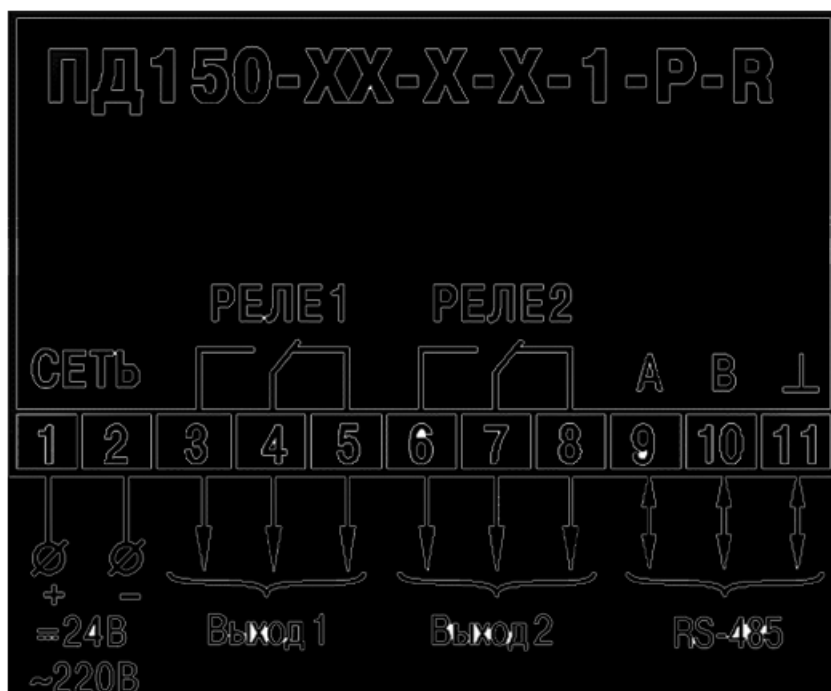
ОВЕН ПД150 працює за протоколами Modbus RTU та Modbus ASCII у режимі Slave. За мережею RS-485 від датчика можливе одержання значень тиску, що вимірюється, та температури сенсора, а також налаштування параметрів роботи силових реле та конфігурування перетворювача. Додано функцію юстування «нуля» та діапазону за еталонним тиском.

Діапазони ДІВ до 100 кПа є симетричними відносно поточного атмосферного тиску.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## Переваги ОВЕН ПД150

- Універсальне джерело живлення 220В / 24В.
- Меню налаштування та індикація на кирилиці.
- Можливість калібрування «нуля» та діапазону за еталонним тиском.
- Індикація температури сенсора, регулювання яскравості індикації.
- Виходи: два електромагнітні реле (8 А) + RS-485 (Modbus RTU/ASCII) або 4...20 мА.
- Висока точність вимірювання – від 0,25 % ВМВ
- Два види виконання: щитове Щ1 та настінне Н1



Малюнок 4. Схема підмикання ПД150 з виходом RS-485(7)

### 2.4. БЗД. Блок захисту двигунів

Блок захисту двигунів БЗД призначений для автоматичного відмикання двигунів в разі перевищення встановленого струму споживання, а також захисту двигунів від КЗ і заклинювання ротора.

Модуль захисту для електродвигунів на базі автоматичних вимикачів Z-MS спеціально розроблений для систем автоматизації мікроклімату.

Він комутує та захищає двигуни з потужністю до 15 кВт. Використовується також як головний вимикач для двигуна. Надійно захищає від перенавантаження двигунів надструму та має розчіплювач перенавантаження. Здатність вимикання 10 кА.(7)

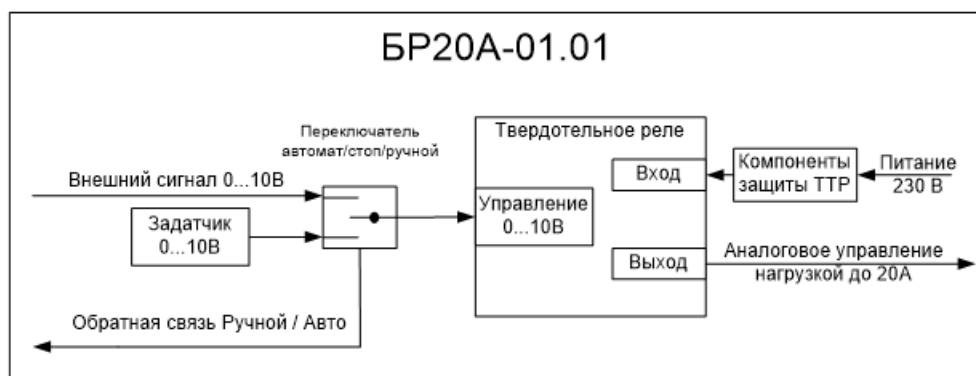
## 2.5. БР20А. Блок розширення

Блок розширення БР20А призначений для збільшення кількості однофазних вентиляторів або однофазних нагрівачів, що підмикаються до системи керування мікрокліматом з максимальним струмом споживання навантаження не більше 20 А. Блок має один канал і може працювати як автономно, так і в складі системи.

### Функції блоку:

- аналогове керування швидкістю обертання однофазних вентиляторів або потужністю однофазних нагрівачів;
- автоматичне керування навантаженням, що вмикається від зовнішнього сигналу 0 ... 10 В;
- ручне керування навантаженням, що вмикається від задавача на дверцятах блоку.

Блок БР20А може використовуватись в різних приміщеннях свинокомплексів з утримування свиней на різних етапах життєдіяльності.



Малюнок 5 Функціональна схема блока БР20А

На дверцятах блоку БР20А розташовані наступні елементи керування:

- трипозиційний перемикач режимів роботи з положеннями РУЧНИЙ, СТОП і АВТО.
- задавач потужності з навантаження.

БР20А оснащений дискретним виходом для віддаленої діагностики режиму роботи. При переході блоку в режим АВТОМАТ цей вихід замкнений. При переході блоку в режим АВАРІЯ або РУЧНИЙ - розімкнений. При сполученні з блоком БУМ10А останній може реєструвати стан цього виходу для ведення архівів і передачі події переходу з автоматичного режиму в аварійний.(7)

## 2.6. БУС. Блок керування серводвигуном

Блок призначений для керування серводвигуном припливних клапанів.

На дверцятах блоку БУС розташовані трипозиційні перемикачі:

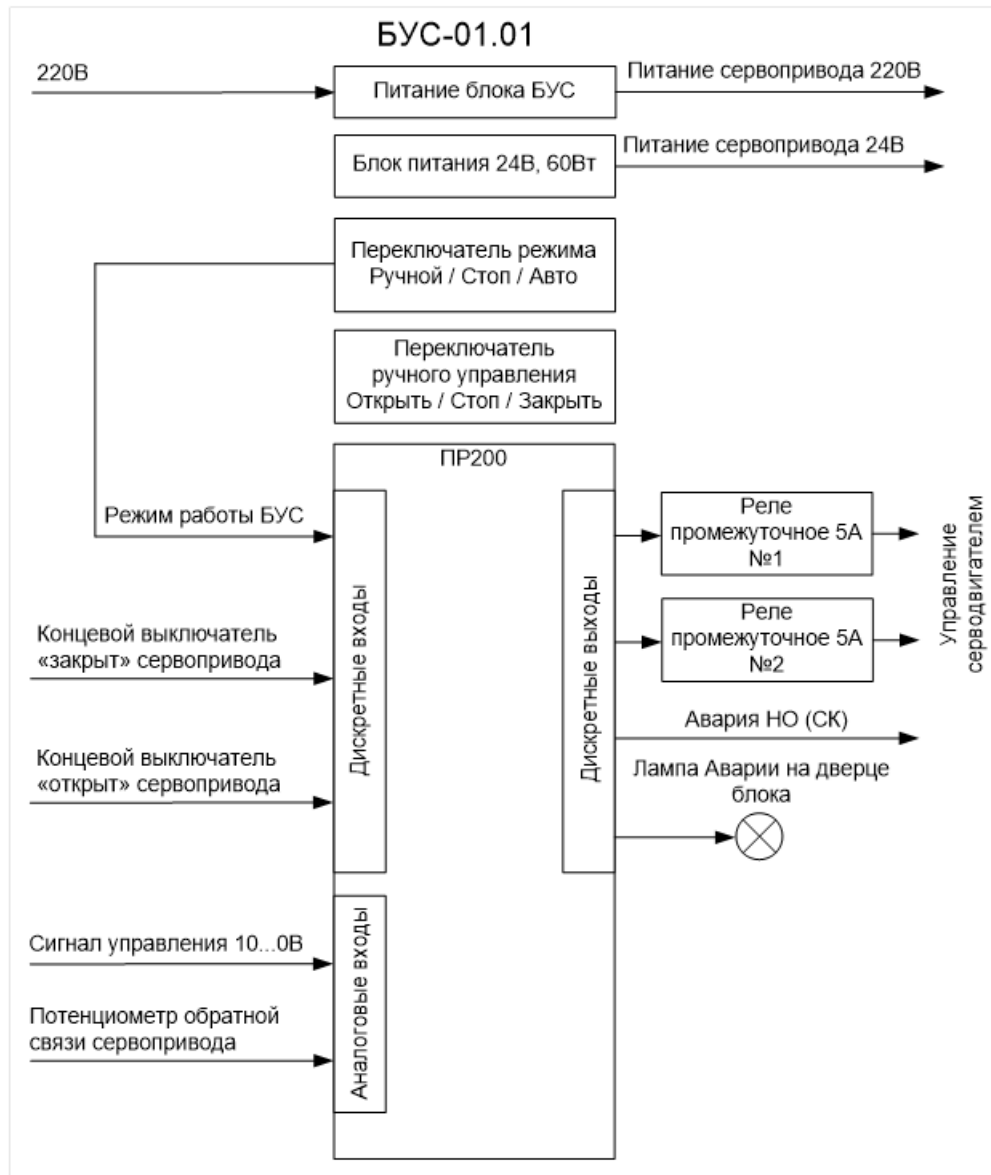
- режимів роботи з положеннями РУЧНИЙ, СТОП і АВТО.
- ручного керування серводвигуном з положеннями ВІДКРИТИ, СТОП і ЗАКРИТИ.

До блоку БУС можна під'єднати кінцевий вимикач серводвигуна в положенні "відкритий" і кінцевий вимикач в положенні "закритий". Кінцеві вимикачі повинні мати безпотенційні контакти. Підмикання кінцевих вимикачів до блоку БУС не обов'язково, зазвичай вони підмикаються всередині серводвигуна для аварійного останову при досягненні крайніх положень.

Сигнал АВАРІЯ відображається червоною лампою, що розташована на дверцятах блоку.

Для реалізації видачі сигналу аварія в блоці БУС задіяний один з дискретних виходів програмованого реле ОВЕН ПР200.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Малюнок 6. Схема блока керування серводвигуном(7)

## 2.7. БУПД. Блок передачі даних

Блок передачі даних БУПД призначений для передавання даних про стан мікроклімату з блоків керування мікрокліматом БУМ на інтернет-ресурс.

WEB-системи моніторингу об'єктів на платформі АТМ являють собою універсальні системи на основі бездиспетчерної телемеханічної онлайн-системи безперервного контролю віддалених об'єктів у режимі реального часу, де вся інформація про технологічний стан віддалених об'єктів обробляється,

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

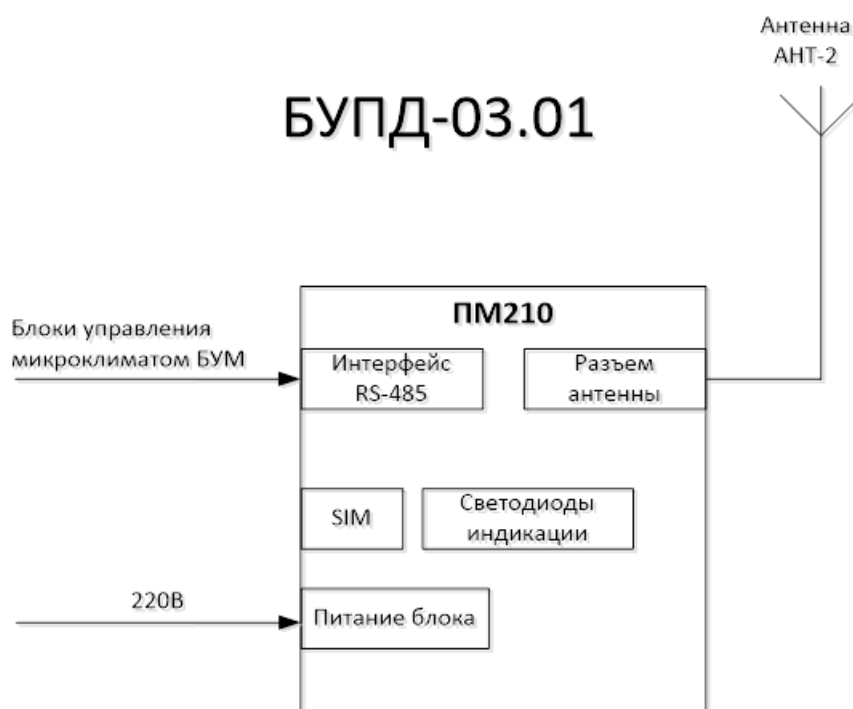


візуалізується і зберігається за допомогою сучасних інтернет-технологій в зручному для користувача вигляді.

Автоматизована система АТМ забезпечує виконання наступних функцій:

- автоматичний моніторинг об'єктів у режимі реального часу, контролювання роботи пристроїв обліку та іншого обладнання;
- архівацію, документування та аналітичну обробку всіх параметрів;
- формування та надання документальних звітів.

Просте, швидке і надійне оповіщення фахівців і адміністрації про позаштатні події та аварії.



Малюнок 7. Блок керування передачею даних

БУПД має в своєму складі бездротовий GSM / GPRS-модем, який забезпечує передавання даних в мережу GPRS по стеку протоколів TCP / DNS. Пристрій призначений для роботи в телеметричних системах.

До модему ПМ210 під'єднана антена АНТ-2 для можливості прийому і передачі сигналів по бездротовому каналу.

У блок БУПД можна встановити SIM-карту формату miniSIM (звичайна SIM-карта), або SIM-chip.(7)

## **2.8. ПВТ100-Н4.2.И. Датчик вологості та температури повітря**

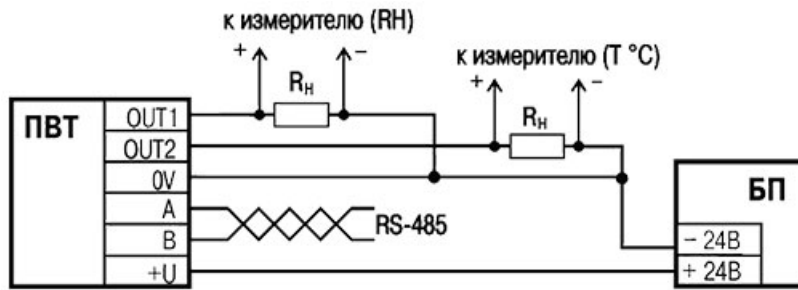
Вологість повітря в приміщенні свинокомплексу впливає на самопочуття тварин, ризик респіраторних захворювань, швидкість розвитку мікроорганізмів. При використанні датчика вологості система здатна вимірювати поточний рівень та відводити надлишкову вологість повітря з приміщення.

Промисловий датчик вологості та температури ОВЕН ПВТ100 призначений для безперервного перетворення відносної вологості та температури неагресивного газу в два уніфіковані вихідні сигнали 4...20 мА та передавання вимірних значень за інтерфейсом RS-485 (Modbus RTU).

### **Функціональні особливості:**

- Висока точність вимірювання: 2,5 %RH / 0,5 °С.
- Температура вимірювання – до +125 °С, можливість роботи у важких умовах.
- Можливість заміни зонду з сенсором та/або фільтра зонду.
- Комбінований вихідний сигнал: два канали 4...20 мА, RS-485 (Modbus RTU).
- Ергономічний корпус, ступінь захисту IP65.
- Висока повторюваність:  $\pm 0,1$  %RH,  $\pm 0,1$  °С.
- Висока стабільність: 0,25 %RH на рік, 0,02 С на рік, великий термін служби.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Малюнок 8. Датчик вологості та температури повітря(7)

## 2.9 . ДТС125Л. Датчик температури

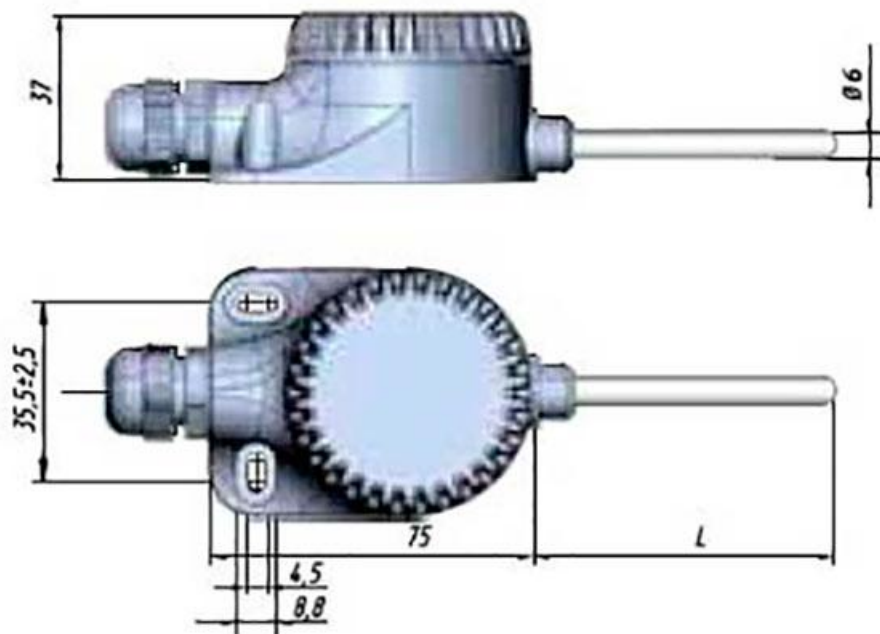
Датчик призначений для вимірювання температури повітря в приміщенні та температури зовнішнього повітря. Застосування датчиків температури дозволяє системі підтримувати оптимальну температуру в приміщенні свинокомплексу для забезпечення високого рівня конверсії корму, а також враховувати в процесі регулювання поточну температуру зовнішнього повітря.

Термоперетворювачі (датчики температури) призначені для безперервного вимірювання температури різних робочих середовищ (наприклад, пара, газ, сипкі матеріали, хімічні реагенти тощо), які не агресивні до матеріалу корпусу датчика.

Принцип дії термоопору ґрунтується на властивості провідника змінювати електричний опір зі зміненням температури навколишнього середовища.

Для системи керування мікрокліматом свинокомплексу використовується модифікація **ДТС125Л-100М.В3.60.**

Це означає, що виготовляти та постачати треба термометр опору мідний 100М, модель 125Л, клас допуску В, з дводротовою схемою з'єднувань, довжина занурювальної частини 60 мм.



Малюнок 9. ДТС125Л. Датчик температури(7)

### 2.10. ПКГ100-Н5.НН3.2. Датчик аміаку

Датчик концентрації аміаку дозволяє зафіксувати збільшення концентрації газу у повітрі свинокомплексу, що дозволить системі своєчасно збільшити продуктивність вентиляції для відводу шкідливого газу, а також передати сигнал про досягнення небезпечного рівня.



Малюнок 10. ПКГ100-Н5.НН3.2. Датчик аміаку

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

## 2.11. ПКГ100-Н4.CO2. Датчик вуглекислого газу

Датчик призначений для контролю концентрації вуглекислого газу в закритих приміщеннях.

Установка цього датчика дозволяє системі коригувати мінімальний рівень вентиляції для забезпечення оптимального рівня кисню при мінімальному енергоспоживанні на опалення у зимовий період. Також дозволяє системі передати сигнал про досягнення небезпечного рівня концентрації газу.



Малюнок 11. ПКГ100-Н4.CO2. Датчик вуглекислого газу(7)

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

### **3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

#### **3.1 АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК І ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ РОЗРОБЛЯЮЧОГО ОБ'ЄКТУ.**

Управління всією системою вестиме оператора в інформаційному центрі. Вся інформація, що поступає, обробляється робочою станцією і зберігається на жорсткий диск. Оператор може контролювати роботу системи прочитуючи дані з монітора.

Наявний в даний час в нашій країні комплекс розроблених організаційних заходів і технічних засобів захисту, накопичений передовий досвід роботи ряду обчислювальних центрів показує, що є можливість добитися значно великих успіхів в справі усунення дії на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Проте стан умов праці і його безпеки у ряді ВЦ ще не задовольняють сучасним вимогам. Оператори ЕОМ, оператори підготовки даних, програмісти і інші працівники ВЦ ще стикаються з дією таких фізично небезпечних і шкідливих виробничих чинників, як підвищений рівень шуму, підвищена температура зовнішнього середовища, відсутність або недостатня освітленість робочої зони, електричний струм, статична електрика та інші.

Багато співробітників ВЦ пов'язано з дією таких психофізичних чинників, як розумове перенапруження, перенапруження зорових і слухових аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження. Дія вказаних несприятливих чинників призводить до зниження працездатності, викликане стомленням, що розвивається. Поява і розвиток стомлення пов'язана із змінами, що виникають під час роботи в центральній нервовій системі, з гальмівними процесами в корі головного мозку. Наприклад сильний шум викликає труднощі з розпізнаванням кольірних сигналів, знижує швидкість сприйняття кольору, гостроту зору, зорову адаптацію, порушує сприйняття візуальної інформації, зменшує на 5-12% продуктивність праці. Тривала дія

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		34

шуму з рівнем звукового тиску 90 дБ знижує продуктивність праці на 30-60 %.

Медичні обстеження працівників ВЦ показали, що окрім зниження продуктивності праці, високі рівні шуму приводять до погіршення слуху. Тривале знаходження людини в зоні комбінованої дії різних несприятливих чинників може привести до професійного захворювання. Аналіз травматизму серед працівників ВЦ показує, що в основному нещасні випадки походять від дії фізично небезпечних виробничих чинників при заправці носія інформації на барабан, що обертається, при знятому кожусі, при виконанні співробітниками невластивих ним робіт. На другому місці випадки, пов'язані з дією електричного струму.

Електричні установки, до яких відноситься практично все устаткування ЕОМ, представляють для людини велику потенційну небезпеку, оскільки в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт чоловік може торкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: токоведущие провідники, корпусу ЕОМ і іншого устаткування, що опинився під напругою в результаті пошкодження (пробою) ізоляції, не подають яких-небудь сигналів, які попереджають людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні останньої через тіло людини. Виключно важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування електроустановок ВЦ, що діють, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється строге виконання низки організаційних і технічних заходів і засобів, встановлених "Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки, що діють, при експлуатації електроустановок споживачів" (ПТЕ і ПТБ споживачів) і "Правила установки електроустановок" (ПУЕ). Залежно від категорії приміщення необхідно прийняти певні заходи, що забезпечують достатню електробезпеку при

експлуатації і ремонті електроустаткування. Так, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, переносні світильники мають бути виконані з подвійною ізоляцією або їх напруга живлення не повинна перевищувати 42В. У ВЦ до таких приміщень можуть бути віднесені приміщення машинного залу, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури. У особливо небезпечних же приміщеннях напруга живлення переносних світильників не повинно перевищувати 12В, а робота з напругою не вище 42В вирішується тільки із застосуванням СИЗИЙ (діелектричних рукавичок, килимків і тому подібне). Роботи без зняття напруги на токоведущих частинах і поблизу них, роботи проводяться безпосередньо на цих частинах або при наближенні до них на відстань менш встановленого ПЕУ. До цих робіт можна віднести роботи по наладці окремих вузлів, блоків. При виконанні такого роду робіт в електроустановках до 1000 В необхідне застосування певних технічних і організаційних мерів, таких як:

- огорожі, розташовані поблизу робочого місця і інших токоведущих частин, до яких можливий випадковий дотик;
- робота в діелектричних рукавичках, або стоячи на діелектричному килимку;
- застосування інструменту з ізолюючими рукоятками, за відсутності такого інструменту слід користуватися діелектричними рукавичками.

Роботи цього вигляду винні виконуються не менше чим двома працівниками.

Відповідно до ПТЕ і ПТБ споживачам і обслуговуючому персоналу електроустановок пред'являються наступні вимоги:

- особи, що не досягли 18-річного віку, не можуть бути допущені до робіт в електроустановках;

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		



- обличчя не повинні мати каліцтв і хвороб, що заважають виробничій роботі;
- обличчя повинні після відповідної теоретичної і практичної підготовки пройти перевірку знань і мати посвідчення на доступ до робіт в електроустановках.

У ВЦ розрядні струми статичної електрики найчастіше виникають при дотику до будь-якого з елементів ЕОМ. Такі розряди небезпеки для людини не представляють, але окрім неприємних відчуттів вони можуть привести до виходу з ладу ЕОМ. Для зниження величини виникаючих зарядів статичної електрики у ВЦ покриття технологічної половини слід виконувати з одношарового полівінілхлоридного антистатичного лінолеуму. Іншим методом захисту є нейтралізація заряду статичної електрики іонізованим газом. У промисловості широко застосовуються радіоактивні нейтралізатори. До загальних заходів захисту від статичної електрики у ВЦ можна віднести загальні і місцеве зволоження повітря.

Основними потенційно небезпечними і шкідливими чинниками при експлуатації системи:

- безпека поразки електричним струмом;
- підвищений рівень шуму;
- пожежна безпека;
- іонізуюче випромінювання.

Розроблені заходи дозволяють понизити небезпечні і шкідливі чинники до допустимих норм, і тим самим забезпечити безпеку роботи оператора, що здійснює контроль роботи системи.

### 3.2. РОЗРАХУНОК ЗАЗЕМЛЕННЯ

Розраховуємо заземлення для стаціонарної установки (генератора змінного струму). Заземлительі поглиблені і розміщені в один ряд (глибина закладання  $t_1=80\text{ см}=0,8\text{ м}$ ).

**Дано:**

Тип заземлителя: стрижень;

Довжина заземлителя:  $275\text{ см}=2,75\text{ м}$ ;

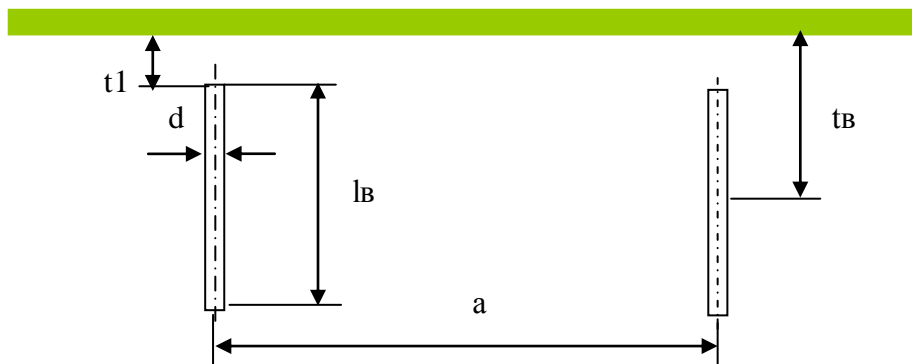
Діаметр заземлителя:  $6\text{ см}=0,06\text{ м}$ ;

Ширіна об'єднуваної смуги:  $5\text{ см}=0,05\text{ м}$ ;

Грунт: чорнозем;

Кліматична зона: III;

Розрахунковий нормований опір:  $4\text{ Ом}$ .



Малюнок 12

## Рішення

Через відсутність природних заземлителів потрібний опір штучного заземлителя дорівнює розрахунковому нормованому опору ( $R_{ш}=R_3$ ).

Визначаємо розрахунковий питомий опір землі  $\rho$ , Ом·м, за формулою:

$$\rho = \rho_{вим} \cdot \beta \quad (3.1)$$

де  $\rho_{вим}$  - питомий опір землі, визначений в результаті вимірювань, Ом·см. Вибирається залежно від типу ґрунту:

$$\rho_{вим} = 0,2 \times 10^4 \text{ Ом см} = 20 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$\beta$  – коефіцієнт сезонності, яка враховує замерзання або висихання ґрунту, вибирається :  $\beta = 1,4$ .

$$\rho = 20 \times 1,4 = 28 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Визначаємо опір розтікання струму одиночного вертикального заземлителя  $R_в$ , Ом. Для стрижньового круглого перетину заземлителя, поглибленого в землю, за формулою:

$$R_в = 0,366 \frac{\rho}{l_в} \left( \lg \frac{2l_в}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t_в + l_в}{4t_в - l_в} \right), \quad (3.2)$$

де  $\rho$  – розрахунковий питомий опір землі, Ом·м;

$l_в$  – довжина вертикального стрижня,  $l_в = 2,75$  м;

$d$  – діаметр перетину стрижня,  $d = 0,06$  м;

$t_в$  – відстань від поверхні ґрунту до середини довжини вертикального стрижня:

$$t_в = 0,8 + \frac{l_в}{2} = 0,8 + \frac{2,75}{2} = 2,175 \text{ м} \quad (3.3)$$

$$R_в = 0,366 \frac{28}{2,75} \left( \lg \frac{2 \cdot 2,75}{0,06} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 2,175 + 2,75}{4 \cdot 2,175 - 2,75} \right) = 7,8 \text{ Ом}$$

					СУДН-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		39

Розраховуємо приблизну (мінімальне) кількість вертикальних стрижнів за виразом:

$$n' = \frac{R_{\epsilon}}{R_{\text{ш}}} \quad (3.4)$$

$$n' = \frac{7,8}{4} = 1,95 \approx 2$$

Визначаємо необхідну кількість стрижнів з урахуванням коефіцієнта використання:

$$n = \frac{n'}{\eta_c} \quad (3.5)$$

$$n = \frac{2}{0,85} = 2,35 \approx 2$$

Визначаємо розрахунковий опір розтікання струму припустивши, що кількість стрижнів:

$$R_{\text{розв}} = \frac{R_{\epsilon}}{n} \quad (3.6)$$

$$R_{\text{розв}} = \frac{7,8}{2} = 3,9 \text{ Ом}$$

Визначаємо довжину горизонтальної смуги:

$$l_{\Gamma} = 1,05a(n-1), \text{ м} \quad (3.7)$$

де  $n$  – кількість вертикальних стрижнів;

$a = k l_{\text{в}}$  – відстань між вертикальними стрижнями

де до – коефіцієнт кратності:  $k=1$  для поглиблених стаціонарних заземлителів;

$lв$  – довжина вертикального стрижня, м:

$$a=1 \times 2,75=2,75 \text{ м}$$

$$lг=1,05 \times 2,75(2-1)=2,89 \text{ м.}$$

Розраховуємо опір розтікання струму сполучної смуги  $Rг$ , Ом:

$$R_2 = 0,366 \frac{\rho}{l_2} \lg \frac{2l_2^2}{t \cdot b}, \quad (3.8)$$

де  $\rho$  – розрахунковий питомий опір землі:  $\rho=28$  Ом м;

$lг$  – довжина горизонтальної смуги:  $lг=2,89$  м;

$b$  – ширина смуги:  $b=0,05$  м;

$t$  – відстань від поверхні ґрунту до середини ширини горизонтальної смуги:

$$t = 0,8 + \frac{b}{2} \quad (3.9)$$

$$t = 0,8 + \frac{0,05}{2} = 0,825 \text{ м}$$

$$R_2 = 0,366 \frac{28}{2,89} \lg \frac{2 \cdot 2,89^2}{0,825 \cdot 0,05} = 9,10 \text{ Ом}$$

Визначаємо розрахунковий опір розтікання струму в сполучній смугі з урахуванням коефіцієнта екранування :

$$R_{розг} = \frac{R_2}{n_c \eta_c}, \quad (3.10)$$

де  $n_c$  – кількість сполучних смуг:  $n_c = 1$ ;

$z_c$  – коефіцієнт екранування смуги (5, таблиця 1.4):  $z_c = 0,85$ ;

$$R_{розг} = \frac{9,1}{1 \cdot 0,85} = 10,7 \text{ Ом}$$

Визначаємо еквівалентний опір розгінання струму групового заземлителя  $R$ , Ом:

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_{розв}} + \frac{1}{R_{розг}}} \quad (3.11)$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{3,9} + \frac{1}{10,7}} = 2,9 \text{ Ом}$$

Опір не більше максимально допустимого, тому можна вважати, що кількість вертикальних заземлителів і сполучна смуга вибрані правильно.

## 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. СВОЇ ФІНАНСОВІ РЕСУРСИ ПІДПРИЄМСТВА І ДЖЕРЕЛА ЇХ ФОРМУВАННЯ

*Фінансові ресурси підприємства - це сукупність власних грошових доходів і надходжень ззовні (привернуті і позикові засоби), призначені для виконання фінансових зобов'язань підприємства, фінансування поточних витрат і капітальних витрат, пов'язаних з відтворенням засобів виробництва.*

Рух фінансових ресурсів можливий в двох випадках - при створенні підприємства і при його функціонуванні. У першому випадку господарюючий суб'єкт набуває чинників виробництва за рахунок **власних засобів, позикових або в комбінації** (власні і позикові). У момент установа підприємства фінансові ресурси формуються на основі утворення статутного фонду. Залежно від організаційно-правових форм господарювання його джерелом є акціонерний капітал, пайові внески членів кооперативів, довгостроковий кредит, бюджетні дотації (Економіка, 1999)

У разі функціонуючого підприємства господарюючий суб'єкт набуває необхідних чинників виробництва для виготовлення продукції або надання послуг, для розширення виробництва за рахунок виручки від продажу проведеної продукції або надання послуг або грошових надходжень від других видів діяльності, а також шляхом внутрішньогосподарчих накопичень на основі відрахувань від прибутку і амортизації. При браку фінансових коштів підприємство старається получить кредит або бюджетні субсидії від держави.

Враховуючи сказане вище, фінансові ресурси умовно можна розділити на наступні групи:

- власні і прирівняні до них засоби;

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		43

-ресурси, мобілізовані на фінансовому ринку;

- надходження із зовнішніх джерел.

Структура фінансових ресурсів представлена на мал. 5 (Економіка, 1999).

Фінансові ресурси формуються головним чином за рахунок прибутку (від основної і інших видів діяльності), а також виручки від реалізації вибулого майна, стійких пасивов, різних цільових надходжень, пайових і інших внесків членів трудового колективу. До стійких пасивів относятся статутний, резервний і інші капітали; довгострокові позики; що постійно знаходиться в обороті підприємства кредиторська заборгованість (по зарплаті із-за різниці в термінах начислення і виплати, по відрахуваннях до позабюджетних фондів, до бюджету, по розрахунках з покупцями і постачальниками і ін.).

Амортизаційні відрахування є грошовим виразом вартості зносу основних виробничих фондів і нематеріальних активів. Вони мають подвійний характер, оскільки включаються в собівартість продукції і у складі виручки від реалізації продукції повертаються на розрахунковий рахунок підприємства, стаючи внутрішнім джерелом фінансування як простого, так і розширеного відтворення.

Значні фінансові ресурси, особливо в знов створюваних і підприємствах, що реконструюються, можуть бути мобілізовані на фінансовому ринку за допомогою продажу акцій, облигацій і інших видів цінних паперів, що випускаються даним підприємством, дивідендів і відсотків по цінних паперах інших емітентів, доходів від фінансових операцій, кредитів.

Підприємства можуть отримувати фінансові ресурси від асоціацій і концернів, в які вони входять, від вищестоящих організацій при збереженні галузевих структур, від органів державного управління у вигляді бюджетних субсидій, від страхових організацій. У складі цієї

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		44



групи фінансових ресурсів, що формуються в порядку перерозподілу, все більшу роль грають виплати страхових відшкодувань і все меншу — бюджетні і галузеві фінансові джерела, которые призначені для строго обмеженого переліку витрат.

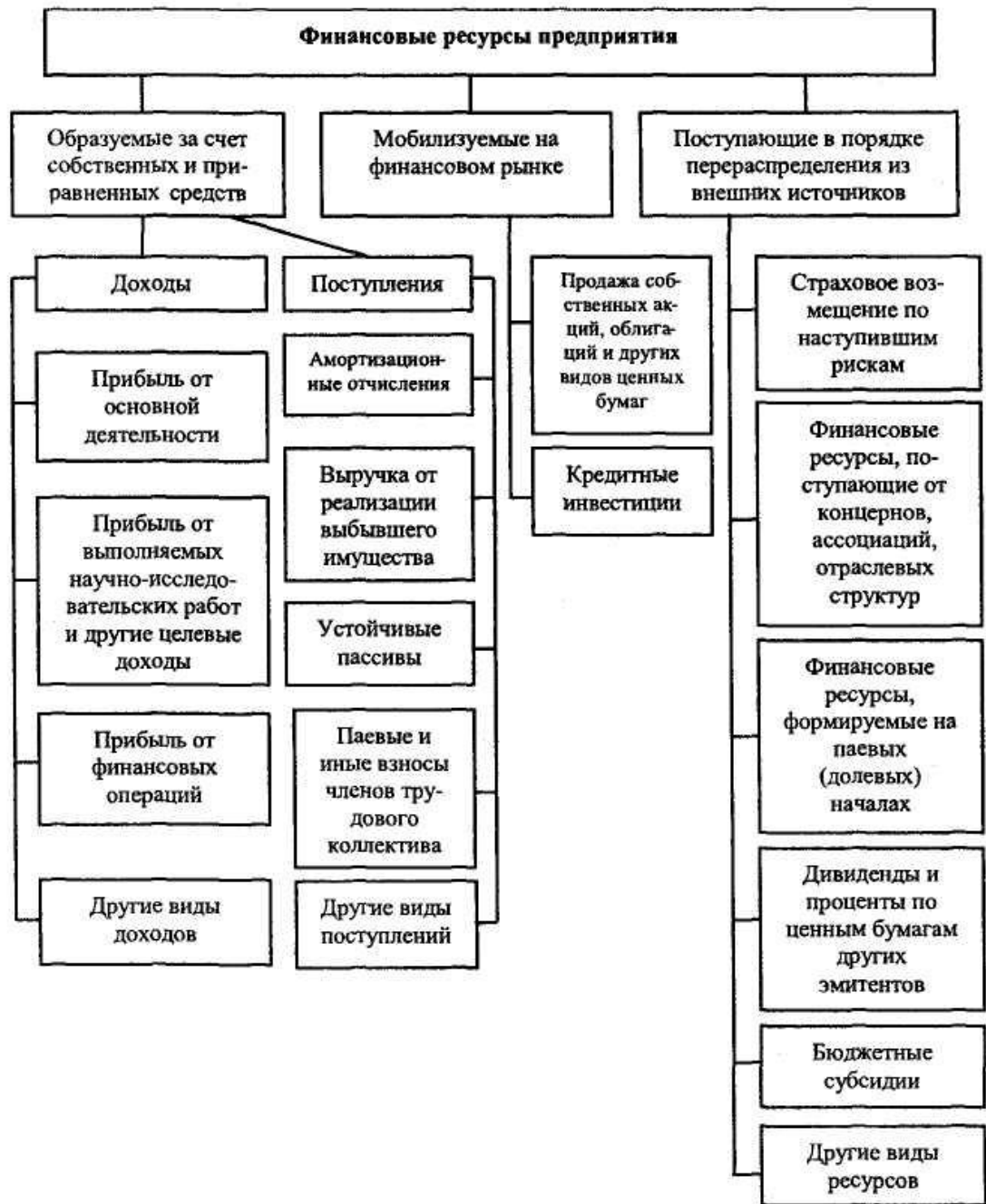
Фінансові ресурси використовуються підприємством в процесі виробничої і інвестиційної діяльності. Вони знаходяться в постійному русі і перебувають в грошовій формі лише у вигляді залишків грошових коштів на розрахунковому рахунку в банці і в касі підприємства.

Підприємство, піклуючись про свою фінансову стійкість і стабільне місце в ринковому господарстві, розподіляє свої фінансові ресурси по видах діяльності і в часі.

Поглиблення цих процесів приводить до ускладнення фінансової роботи, використання в практиці спеціальних фінансових інструментів.

(11)

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		45



Малюнок 13. Джерела формування ресурсів підприємства(11)

## 4.2. НЕМАТЕРІАЛЬНІ РЕСУРСИ ПІДПРИЄМСТВА: ФОРМУВАННЯ І ОЦІНКА.

На сучасному етапі розвитку ринкової економіки науково-технічний прогрес знаходить своє віддзеркалення в якісних змінах структури життєво необхідних ресурсів підприємства, происходит підвищення ролі нематеріальних (информационных) активів підприємства.

Нематеріальні активи - це складова частина ресурсного потенціалу підприємства, для якої характерні: можливість приносити прибуток в течение тривалого періоду часу, відсутність матеріальної основи, складність визначення майбутнього прибутку, її використання.

*Під нематеріальними активами розуміють об'єкти промислової і інтелектуальної власності, а також інших аналогічних майнових прав, які визнаються об'єктом права власності конкретного підприємства (господарства).*

Згідно теорії інформації нематеріальні активи можна визначити як нові відомості, позволяющие поліпшити виробничі процеси, пов'язані з перетворенням матеріальних ресурсів, енергії і самій інформації.

До найбільш поширених нематеріальних активів належать: *права використання природних ресурсів; права використання майна; права на знаки для товарів і послуг; права на об'єкти промислової власності; авторські і суміжні з ними має рацію, гудвіл* (тобто ціна фірми, репутація фірми, добре ім'я фірми), інші нематеріальні активи.

Нематеріальні (інформаційні) активи підприємства включають права на об'єкти майнової, інтелектуальної власності (Покропівній, 2000).

Зокрема, права на об'єкти промислової власності обумовлюють можливості використання нематеріальних активів промислового призначення. Вони включають: *винаходи, промислові зразки, працюючі експериментальні моделі, товарні знаки, гудвіл.*

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		47

*Винахід* - вирішення технологічного або техніко-економічного завдання, виконання якого зв'язане із застосуванням інноваційних підходів. Технічне рішення повинне відрізнятися оригінальністю підходів і базуватися на використанні ноу-хау.

*Ноу-хау* - технічні знання і практичний досвід технічного, комерційного, управлінського, фінансового і іншого характеру, які представляють комерційну цінність, застосовні у виробництві і професійній практиці і не забезпечені патентним захистом.

*Патент* - документ, що видається державою приватній особі (фірмі) і що забезпечує визнання за ним прав на виняткове використання винаходу протягом встановленого терміну. Патенти бувають декларативні і звичайні. Декларативний патент на винахід видається за умови місцевої новизни винаходу на період до 6 років. Звичайний патент видається за умови світової новизни винаходу на строк до 20 років.

*Товарний знак* - позначення, що поміщається на товарі (на його упаковці) промисловими і торговими підприємствами для індивідуалізації товару і його виробника.

*Ліцензія* - дозвіл на використання іншою особою або організацією винаходу, технології, технічних завдань і виробничого досвіду, секретів виробництва, торгової марки, комерційної і іншої інформації протягом певного терміну за обумовлену угодою винагороду; спеціальний дозвіл, що видається компетентними державними органами на здійснення окремих видів діяльності.

*Гудвіл* - нематеріальний актив, вартість якого визначається як різниця між балансовою вартістю активів підприємства і його звичайною вартістю як цілісного майнового комплексу, що виникає унаслідок використання кращих управлінських якостей, домінуючої позиції на ринку товарів (робіт і послуг), нових технологій і ін.

Специфіка нематеріальних активів зумовила необхідність розробки механізмів захисту промислової власності, стимулювання розвитку науки і

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		48

науково-технічної діяльності в Україні, що отримало юридичне закріплення в Законі України «О основах державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності», прийнятому Верховною Радою України 13 грудня 1991 року. Цим законом определены п'ять основних аспектів суспільних стосунків у сфері науково-технічного прогресу. Це, по-перше, роль держави в розвитку науки і техніки, використанні науково-технічних результатів для перетворення общественного виробництва і задоволення потребностей населення. По-друге, основні цілі, напрями і принципи державної науково-технічної політики. По-третє, методи державного регулювання в науково-технічній сфері. По-четверте, повноваження государственных органів в здійсненні науково-технічної політики і наслідків, п'ятий аспект определяет економічні і правові гарантії розвитку науково-технічної діяльності.

Ефективна система захисту інтелектуальної собственности стає одним з визначальних напрямів політики міжнародної інтеграції економіки України. 17 листопада 1999 року Україна приєдналася до Паризької конвенції про охорону промислової власності, а 1 червня 2000 року ратифікувала Мадридську угоду про міжнародну класифікації товарів і послуг. Не дивлячись на безумовний прогрес в створенні системи захисту інтелектуальної власності, внутрішнє законодавство не в повному об'ємі забезпечує захист і стимулювання створення національної інтелектуальної власності.

*Інтелектуальна власність - виняткові права на використання в комерційних цілях продукції творчої діяльності (літературних, художніх, наукових творів, винаходів, промислових зразків, товарних знаків і ін.) (Юридичний, 1992).*

Вперше захист авторських прав в Україні отримав юридичне закріплення в Законі України «Про авторське право і суміжні має» рацію, прийнятому Верховною Радою України 23 грудня 1993 року. Цим законом определяются поняття автора, аудіовізуального продукту, комп'ютерної програми і так далі У Законі розглядаються об'єкти авторського права,

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		49

виникнення і здійснення авторського має рацію, дається поняття співавторства, розглядаються майнові і немайнові права авторів, возможности передачі права на авторську власність через ліцензування. Після приєднання України до міжнародним угод було переглянуто внутрішнє законодавство про охорону прав на винаходи і експериментальні моделі і 1 липня 2000 року був прийнятий Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» Верховною Радою України в новій редакції. Целесообразность цього з'явилася із-за розбіжностей отдельных положень Закону і потреби наближення процедури патентування винаходів і експериментальних моделей в Україні до міжнародних стандартів. Нова редакція Закону припускає:

- розширення об'єктів патентування;
- визначення загальних правил напряму міжнародних патентних заявок згідно з Угодою про патентну кооперацію;
- встановлення прав працедавців на отримання патента на винахід найнятого робітника і регламентацію процедури патентування;
- впровадження поняття декларативного патенту на винахід.

Подальший розвиток система захисту авторських і суміжних прав отримала в Законі України «Про розповсюдження примірників аудіовізуальних творів та фонограм», прийнятому Верховною Радою України 23 березня 2000 року. Закон встановлює адміністративну відповідальність за незаконне розповсюдження копій аудіовізуальних творів і фонограм. Згідно Закону рознична торгівля копіями аудіовізуальних творів і фонограм дозволена тільки в спеціалізованих об'єктах роздрібної торгівлі.

Підприємства можуть купувати нематеріальні активи, отримувати їх безкоштовно або створювати самі. Підставою для оприходования нематеріальних активів є документи, які ідентифікують ці активи. Вони повинні описувати сам об'єкт нематеріальних активів або порядок їх використання (наприклад, опис рецептів, право користування на землю, патент, свідоцтво), а також відображати його первональну вартість, термін корисного використання, норму зносу, підрозділ, в якому використовуватимуться об'єкт,

					<i>СУДН-61П.151.03.ПЗ</i>	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

підписи посадових осіб, які прийняли об'єкт, разом з додатком документів, в яких описується сам об'єкт нематеріальних активів або порядок його використання. Окрім цього, документ повинен підтверджувати ті або інші майнові права підприємства.

Вартість нематеріальних активів оцінюється по сумі всіх фактичних витрат на придбання і приведення до стану готовності для використання. У випадку якщо нематеріальні активи вносяться учасником створеного підприємства, то вони оцінюються по світових цінах.

Вартість нематеріальних активів відшкодовується шляхом включення у витрати діяльності (виробничою, коммерческой) амортизаційних відрахувань. Для амортизації використовується лінійний метод. Величина амортизації нематеріальних активів повинна визначатися щомісячно по нормах, которые розраховуються виходячи з первинної вартості і терміну корисного їх використання (але не більше) або терміну деятельности підприємства.

Норма зносу нематеріальних активів визначається виходячи з первинної вартості і встановленого терміну їх використання (але не більше десяти років) або терміну діяльності підприємства і затверджується приказом керівника підприємства. Нарахування зносу починаються 1-го числа місяця, подальшого за місяцем зарахування на баланс підприємства, або по об'єктах, которые вибули, закінчується з 1-го числа місяця, последующего за місяцем вибуття. Нарахування зносу по отдельным об'єктах нематеріальних активів проводяться впродовж терміну їх використання у межах первоначальной вартості. Не нараховується знос на ноу-хау, гудвіли фірми, знаки для товарів і послуг, вартість которых не зменшується в процесі їх використання. (11)

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		51

## ВИСНОВКИ

Автоматизація процесу керування мікрокліматом свиногокомплексу на базі БУМ smart.NET призначена для вирішення наступних завдань щодо забезпечення оптимального мікроклімату в приміщенні свиногокомплексу:

- підтримання оптимальної температури в приміщенні свиногокомплексу;
- контролювання концентрації та відведення шкідливих газів;
- відведення надлишкової вологості повітря в приміщенні;
- забезпечення мінімального рівня вентиляції, що необхідний для життєдіяльності тварин;
- регулювання швидкості припливного повітря з метою усунення протягів і «мертвих зон» вентиляції за допомогою клапанів;
- ручне керування вентиляцією при роботі в нестандартних режимах «миття», «сушіння» приміщення тощо;
- переведення виконавчих механізмів у стан природної вентиляції з урахуванням сезонності під час виникнення аварійних ситуацій;
- диспетчеризація і передача даних про хід технологічного процесу в єдину систему моніторингу підприємства.

					СУдн-61П.151.03.ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Охріменко І.В. Стан та перспективи розвитку свинарства в Україні.  
[http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_127/06.pdf](http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_127/06.pdf).
2. Демчук М.В., Висоцький А.О., Божик Л.Я. Санітарно-гігієнічний контроль динаміки показників мікроклімату свинарника-маточника в умовах свиноферми ННВЦ “Комарнівський” / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, том 11 № 2(41), частина 4, 2019 с.58-63.
3. Мартыненко И.И., Лысенко В.П. «Проектирование систем автоматизации» - М.: Агропромиздат, 2015. – 243 с.
4. Климентовський Ю.А., Гладкий А.М. Технічні засоби автоматизації – К.: Видавництво «КВІЦ» 2017.-238 с.
5. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Лисенко В.П. Теорія автоматичного управління. -К.: ВЦ НУБіП України, 2016.-240 с.
6. Цубанов А. Г. «Теплоснабжение, отопление и вентиляция животноводческих помещений».- Минск, «Ураджай», 2017.
7. <https://owen.ua/>
8. Електробезпека. Загальні вимоги. ГОСТ 12.1.019-79.
9. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of electrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.
10. Ralf Joost and Ralf Salomon. “Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications”. In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-IECON, November 2005.
11. Экономика предприятия: Учебное пособие / Под общ. ред. д. э. н., проф. Л. Г. Мельника. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2002. – 632 с.
12. Nyman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2014.
13. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.

					СУДН-61П.151.03.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		53

14.Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.

15.Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.

16.Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2009. – 136с.

					<i>СУдн-61П.151.03.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		54