

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ЗАСУХА ЛЮДМИЛА ВАСИЛІВНА**

УДК: 658.589:636.4:502.175

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ  
РІШЕНЬ У СВИНАРСТВІ**

06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва  
Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



Л.В.Засуха

Науковий консультант:

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Іванов Володимир Олександрович**

Київ – 2025

## АНОТАЦІЯ

*Засуха Л.В.* Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у свинарстві. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

*Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва.*

Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення для промислового свинарства, які забезпечують нормативні параметри мікроклімату, нейтралізацію шкідливих викидів; глибоку утилізацію гною і рециклінгу, високий рівень відгодівельної продуктивності тварин та покращують екологічний стан довкілля. Уперше теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення органічного свинарства, що включають удосконалену систему утримання, годівлі свиней, забезпечують високу швидкість росту молодняку свиней, сприяють поліпшенню їх м'ясних якостей, біобезпеку і підвищують економічну ефективність виробництва. Уперше отримані нові результати досліджень щодо впливу ряду паратипових і генотипових факторів на відтворювальні, відгодівельні, м'ясні якості і адаптаційну здатність свиней та розроблено на цій основі комплекс стимулюючих технологічних чинників для утримання і годівлі тварин, що містить приміщення легкого типу, обладнання для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, вермикомпостери, спосіб підгодівлі поросят вермигумусом, який сприяє підвищенню швидкості росту тварин, їх збереженості, що свідчить про їх адаптивність.

Отримані результати досліджень дозволяють запровадити наступні розроблені способи та елементи технологій: провести моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах, розробити спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням очищення повітря; автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях;

спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення; комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержання біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок; вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів для відкритої системи органічного свинарства; мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят в умовах пасовищного утримання; стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок; приміщення легкого типу із солом'яних блоків; об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці; станкове установки для вирощування гідропонної зелені; безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини.

Для промислового свиногомплексу розроблено гідрологічну систему з камерою водо-дисперсійної очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню ( $H_2S$ ), аміаку ( $NH_3$ ) та пилу, яка суттєво покращує стан навколишнього середовища.

Розроблена і апробована експериментальна автоматизована система створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях, яка базується на сучасних комп'ютерних технологіях, забезпечує стабільні нормативні параметри мікроклімату, а також сприяє збільшенню живої маси 7-місячних підсвинків на 5,97% і збереженості на 2,86%.

Встановлено, що дозоване озонування в свинарнику установкою OzW впродовж двох або чотирьох годин зменшує концентрацію у повітрі, відповідно, аміаку – у 1,56 – 3,53 рази, сірководню – у 1,15 – 2 рази та сприяє підвищенню живої маси поросят на 4,80% на голову.

Розроблено способи і пристрої для глибокої переробки свинячого гною шляхом отримання вермикультури, вермигумусу і гумінового препарату, які доцільно використовувати як кормову добавку. Встановлено, що при згодовуванні молодняку на відгодівлі 95% комбікорму і 5% сухого вермигумусу або 90% комбікорму і 10% сухого вермигумусу сприяло підвищенню живої маси, відповідно, на 4,02 і 8,76%.

Для підвищення ефективності відкритої системи органічного свинарства розроблено ряд приміщень легкого типу. Зокрема, розроблено постійне розбірне житло (вігвам) для свиноматок і поросят, який дає можливість досягти стабільності внутрішньої температури за значнієї варіабельності зовнішньої температури, а також створює комфортніші умови утримання та сприяли кращому росту поросят до 42-го дня (на 7,29%) і збереженості поросят (5,53%).

Також розроблено будиночок легкого типу, який забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним світлом і позитивно впливає на тварин. Встановлено, що опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяло кращій швидкості росту в підсисний період (на 14,27%) та в період дорощування (на 12,90%), а також їх збереженості.

Розроблено мобільний будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею, який забезпечує краще використання рослини пасовища і сприяє кращому росту поросят у дослідній групі (на 9,94 %).

Розроблено приміщення легкого типу, яке виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, який сприяє кращому розвитку ремонтних свинок (на 6,39%) і кнурців (на 6,78%). Крім того, елевен забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки.

Розроблено приміщення легкого типу із солом'яних блоків з використанням поліуретану, яке характеризувалося стабільнішою температурою повітря впродовж відгодівельного періоду і сприяло підвищенню живої маси (на 7,15%) і середньодобового приросту (на 9,31%).

Для закритої системи органічного свинарства розроблено об'ємно-планувальні рішення свинарника-відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з підвищеним нахилом. Встановлено, що уклін підлоги в груповому станку на рівні 5°, не заважає нормальному переміщенню тварин по станку і сприяє зрушенню її в сторону



каналу гнойового транспортера. Такий прийом сприяє підвищенню рухової активності свиней, що в свою чергу пришвидшує евакуацію підстилки із станка. Розроблено пристрій, який порівняно із відомим, забезпечується кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин за допомогою зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

З метою підвищення ефективності репродуктивного свинарства розроблено блок-станок для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят. Встановлено, що вирощування молодняку свиней у блок-станках СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60, сприяє підвищенню живої маси у віці 65 (на 4,72 кг) і 90 днів (на 6,33 кг) збереженості молодняку свиней (на 3; 4%). Поряд з цим, вихід продукції на 1м<sup>2</sup> в станках СП-4ФК при тривалості вирощування 65 днів, порівняно із станками ОСМ-60, збільшується до 105,68%. При вирощуванні до 90-денного віку вихід продукції на 1м<sup>2</sup> у станках СП-4ФК збільшується до 103,39%.

З метою здешевлення концентрованих кормів та підвищення харчової якості свинини розроблено установки барабанного типу і паралелепіпедного типу для безперервного вирощування гідропонної зелені. Порівняно з аналогами кількість продукції (при однакових розмірах) збільшується у 1,66 і 2 рази та ефективніше використовується виробнича площа.

Для закритої системи виробництва органічної свинини розроблена нова безвідходна енергоощадна система, яка включає використання концентрованих і гідропонних кормів, утримання на глибокій солом'яній підстилці, які забезпечують високу швидкість росту молодняку свиней та сприяють поліпшенню м'ясних якостей.

Встановлено, що відгодівельний молодняк дослідної групи за умов безвідходної енергоощадної системи виробництва органічної свинини характеризувався вищою швидкістю росту (873,41 г) в порівнянні з контрольною групою (776,56 г), а їх м'ясна продукція мала краще виражений смак і консистенцію, що відкриває широкий простір на споживчому ринку.

Розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що містить станок для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підкормки поросят харчовою сіллю, спосіб підкормки поросят вермигумусом, сприяє підвищенню швидкістю росту тварин, їх збереженості. Врахування впливу зазначених паратипових факторів у технології виробництва свинини дає можливість отримувати збереженість молодняку в межах 88,46-98,8% та відгодівельну продуктивність в межах 3,76-24,34.

Застосування імунної кастрації позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини. Встановлено, що імунокастровані самці свиней мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілка ( $p < 0,05$ ), а також лопатки без кісток ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою хірургічно кастрованих кнурів. Імунокастровані свині показали більш високе значення маси шиї односортної свинини на 0,3 кг або 20,0 % ( $p < 0,01$ ) і вище значення маси сала з шкірою на 0,6 кг або 13,64 % ( $p < 0,05$ ) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 0,2 кг або 15,38 % ( $p < 0,05$ ) у тазово-стегновій третині туші.

З урахуванням внутріпородної диференціації тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Mc4r*) встановлено, що молодняк свиней генотипу *Mc4r*<sup>AG</sup> переважає ровесників генотипу *Mc4r*<sup>AA</sup> за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в середньому на 4,50 %.

Доведено, що нові проєктно-технологічні розробки дають можливість отримати ефект у розмірі 62,73-550,52 грн. на голову, що забезпечує їх конкурентоспроможність у ринкових умовах України.

**Ключові слова:** технологія, вентиляція, утилізація, рециклінг, обладнання, підсисні свиноматки, поросята-сисуні, відлучені поросята, відгодівельний молодняк, інтер'єр.

## SUMMARY

**Zashuha L.V.** Theoretical substantiation and development of innovative solutions in industrial and organic pig breeding – Qualification scientific work on the rights of the manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences in the specialty 06.02.04 – technology of production of livestock products.

For the first time, innovative technological solutions for industrial pig farming were theoretically substantiated and created, which ensure regulatory parameters of the microclimate, neutralization of harmful emissions; deep disposal of manure and recycling, a sufficient level of animal feeding productivity and improve the ecological condition of the environment. For the first time, innovative technological solutions of organic pig farming have been theoretically substantiated and created, which include an improved system of keeping and feeding pigs, provide high growth energy for young pigs, contribute to improving their meat qualities, biosafety and increase the economic efficiency of production. For the first time, the influence of a number of paratypic and genotypic factors on the reproductive, fattening, meat qualities and adaptability of pigs was investigated, and on this basis, a complex of stimulating technological factors for keeping and feeding animals was developed, which includes a light-type room, equipment for keeping sows and piglets, a method the formation of groups of piglets according to temperament, a universal bunker self-feeder, vermicomposters, a method of feeding piglets with vermihumus, which helps to increase the energy of growth of animals, their preservation, which indicates their adaptability.

The obtained results of research allow to implement the following developed methods and elements of technologies: to monitor and evaluate the systems of utilization and purification of polluted air in pig farms; to develop a method of purifying the air and increasing the productivity of animals through dosed ozonation of air purification; an automated system for ensuring an optimal microclimate in livestock premises; a method of neutralizing harmful gases in manure baths and ensuring their entry into the premises; a set of measures for the deep utilization of manure, which ensure the production of biogas, vermicompost and humic bio-

additives; a wigwam for keeping suckling sows and suckling piglets for an open system of organic pig farming; mobile houses for keeping suckling sows, suckling piglets and weaned piglets in pasture conditions; stationary room for growing piglets and piglets; a light-type room made of straw blocks; volumetric and planning solutions of the pig house for keeping pigs on deep litter; bench equipment for keeping suckling sows and rearing piglets; installations for growing hydroponic greens; waste-free energy-saving system of organic pork production.

For industrial sow pipe developed hydrological system with a chamber of water-dispersion air purification from toxic stench gases – hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), ammonia (NH<sub>3</sub>) and dust, which significantly improves the environment. The developed and tested experimental automated system for creating an optimal microclimate in pig rooms, which is based on modern computer technologies, provides stable regulatory parameters of the microclimate starting, and contributes to an increase in the live weight of 7-month-old substitences by 5.97 % and preservation by 2.86 %. It is established that dosed ozonation in the pigsty installation OzW for two or four hours reduces the concentration in the air, respectively, ammonia - by 1.56 - 3.53 times, and hydrogen sulfide – by 1.15-2 times and also contributes to an increase in the live weight of piglets by 4.80 % per head.

It was found that when feeding young animals for fattening 95 % of compound feed and 5% of dry vermigum or 90% of compound feed and 10% of dry vermigumus contributed to the increase in live weight by 4.02 and 8.76%, respectively.

To increase the efficiency of the open system of organic pig breeding, a number of light premises have been developed. In particular, developed a mobile house for sows and piglets, which makes it possible to achieve internal temperature stability. Significant variability of external temperature, as well as creates more comfortable housing conditions and contributed to better growth of piglets by the 42nd day (by 7.29 % and the safety of piglets) (5.53 %).

A light house has also been developed. which provides irradiation of suckling sows and piglets with differentiated natural light and has a positive effect on animals.

It was found that the irradiation of piglets is red, green and blue light twice a day during feeding contributed to better growth energy in the suckling period (by 14.27 %) and during the growing season (by 12.90 %), as well as their preservation.

A mobile house of light type with a transforming fence has been developed, which provides better use of pasture plants and promotes better growth of piglets in the experimental group (9,94 %).

A light-type facility has been developed, which serves as an elevator for grazing animals, which promotes better development of repair pigs (by 6.39 %) and boars (by 6.78 %). In addition, elevator provides biosafety to animals from the penetration of vectors of infectious diseases due to the reinforced mosquito net.

A lightweight straw block with polyurethane was developed, which was characterized by a more stable air temperature during the fattening period and contributed to an increase in live weight (by 7,15 %) and average daily gain (by 9.31 %).

For the closed system of organic pig breeding, spatial planning solutions of a fattening pig farm with group machines with two feeding fronts and a concrete floor with a high slope have been developed. It is established that the slope of the floor in the group machine in the range of  $5-6^{\circ}$ , does not interfere with the normal movement of animals on the machine and helps to shift it towards the duct of the manure conveyor. This technique helps to increase the motor activity of pigs, which in turn accelerates the evacuation of litter from the machine.

In order to increase the efficiency of reproductive pig breeding, a block machine for two-phase rearing of suckling piglets and weaned piglets was developed. It was found that the rearing of young pigs in the SP-4FK blockchain, compared with OSM-60, increases the live weight at the age of 65 (by 4.72 kg) and 90 days (by 4 6.33 kg) preservation of young pigs (by 3; 4 %). At the same time, the yield per  $1\text{m}^2$  in SP-4FS machines with a growing time of 65 days, compared to OSM-60 machines, increases by 105.5 %. When grown to 90 days of age, the yield per  $1\text{m}^2$  in machines and SP-4FK increases by 103.39 %.

In order to reduce the cost of concentrated feed and improve the nutritional quality of pork, drums and parallelepiped-type installations have been developed for the continuous cultivation of hydroponic greens. Compared to analogues, the number of products (with the same size) increases by 1.66 and 2 times and the production area is used more efficiently. A device has been developed that, compared to the known, provides better prerequisites for creating hygienic comfort for animals by irrigation water, massaging the skin, cooling the body.

A new waste-free energy-saving system has been developed for the closed organic pork production system, which includes the use of concentrated and hydroponic feeds, keeping in deep straw litter, which provides high growth energy for young pigs and improves meat quality.

It was found that fattening young animals under the conditions of waste-free energy-saving system of organic pork production were characterized by higher growth energy (873.41 vs. 776.56 g), and their meat products had a better taste and consistency, which opens a wide space in the consumer market.

A set of stimulating technological factors for keeping and feeding pigs has been developed, which includes a machine for keeping sows and piglets, a method of forming a group of piglets according to the temperament of a universal bunker sow, a method of feeding piglets with food salt, a method of feeding piglets with vermighumus, increasing the energy of animal growth and their preservation. Taking into account the influence of the specified paratypic factors in the technology of pork production makes it possible to maintain the preservation of young animals in the range of 88.46-98.8 %, and the corresponding productivity in the range of 3.76-24.34 %. The application of immune castration has a positive effect on the productivity of pigs and improves the taste qualities of pork. Immunocastrated male pigs were found to have a greater mass of carcass cuts such as shank ( $p < 0.05$ ) as well as boneless shoulder blades ( $p < 0.05$ ) compared to control surgically castrated boars. Immunocastrated pigs showed a higher value of the weight of the neck of single breed pork by 0.3 kg or 20.0 % ( $p < 0.01$ ) and a higher value of the weight of lard with skin by 0.6 kg or 13.64 % ( $p < 0.05$ ) in the shoulder-scapular third of the carcass

and a higher mass of first grade pork by 0.2 kg or 15.38 % ( $p < 0.05$ ) in the pelvic-femoral third of the carcass.

Taking into account the intrabreed differentiation of large white breed animals based on the melanocortin 4 (Mc4r) receptor gene, it was established that young pigs of the Mc4r A $\Gamma$  genotype outperform peers of the Mc4r AA genotype in terms of average daily live weight gain, age at which live weight is 100 kg, and lard thickness at the level of 6-7 breasts vertebrae and the length of the chilled carcass by an average of 4.50 %.

It is proved that new design and technological developments make it possible to obtain an effect of 62.73-550.52 per capita, which ensures their competitiveness in the market conditions of Ukraine.

**Key words:** technology, ventilation, utilization, recycling, equipment, suckling sows, suckling piglets, weaned piglets, fattening young, interior.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**  
**Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних**  
**Web of Science Core Collection та/або Scopus**

1. Povod M., Mykhalko O., Gutyj B., Ievstafiiieva Y., **Zasukha L.**, Buchkovska V., Verbelchuk S., Lavryniuk O., Moisei I. Productivity of Sows and Efficiency of Growing Piglets by Feeding Dry and Liquid Methods. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. 2023. Vol. 26. Iss. 6. P. 1–26. DOI:<http://188.190.33.55:7980/jspui/handle/123456789/13311> *(Здобувачкою доведено залежність відтворювальної здатності свиноматок і швидкості росту поросят-сисунів, від кількості спожитих передстартерних кормів за сухої та рідкої годівлі поросят у підсисний період).*

2. Kremez M., Povod M., Mykhalko O., Izboldina O., Khokhlov A., Shevchenko O., Fediaieva A., Yukhno V., Kariaka V., **Zasukha L.** Influence of genotype and paratype factors on the reproductive qualities of mother breeds of pigs. Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. 2023. Vol. 23 (1). P. 343–354. *(Здобувачкою обгрунтовано вплив породи свиней та методів їх розведення на відтворну здатність свиноматок).*

3. Khalak V., Voloshchuk V., Gutyj B., **Zasucha L.**, Onyshchenko A., Ilchenko M., Ofilenko N., Pokhyl V., Pundyk V., Bezalychna O., Stadnytska O. Young pigs' fattening and meat qualities due to the different intensities of formation in early ontogenesis and various genotypes according to the melanocortin receptor 4 (Mc4r) gene. Veterinarska Stanica. 2023. Vol. 54 (6). P. 613–624. DOI:<https://doi.org/10.46419/vs.54.6.10> *(Здобувачкою економічно обгрунтовано можливість використання різної інтенсивності формування свиней в ранньому онтогенезі за двома генотипами на основі гена рецептора меланокортину 4 (MC4R) для поліпшення відгодівельних та м'ясних якостей).*



**Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України**

4. Гладій М. В., Волощук В. М., Смыслов С. Ю., **Засуха Л. В.** Очищення повітря на свинокомплексах. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 93–99. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-13> *(Здобувачкою доведено необхідність очистки повітря в свинарських приміщеннях від вмісту у них шкідливих газів, аміаку та сірководню у повітрі за використання камери очищення, статистичну обробку матеріалів).*

5. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., **Засуха Л. В.** Розробка пристрою для підвищення комфорту свиней. Свинарство. 2019. Вип. 72. С. 31–36. *(Здобувачкою проведено аналіз і узагальнення джерел літератури для обґрунтування вибору проведених досліджень за назвою дисертації).*

6. Волощук В. М., Підтереба М. О., **Засуха Л. В.** Значення, безпека та захист інформаційних ресурсів у тваринництві. Свинарство. 2019. Вип. 73. С. 32–38. *(Здобувачкою проведено аналіз і узагальнення літературних даних для обґрунтування необхідності захисту і збереження інформації для прийняття управлінських рішень щодо виробництва продукції свинарства).*

7. Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Герасимчук В. М. Вплив оптимізації умов створення мікроклімату на прояв охоти у холостих свиноматок. Свинарство. 2019. Вип. 73. С. 11–17. *(Здобувачкою вивчено вплив штучного стимулювання статевого потягу у свиноматок застосуванням природних засобів).*

8. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Бордунова О. Г., Павленко Ю. М. Вплив охолодженого повітря на утримання свиноматок з поросятами. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 1 (40). С. 38–42. DOI:<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.6> *(Здобувачкою доведено позитивний вплив способу покращення комфорту підсисних свиноматок з поросятами та пристрою для охолодження повітря за рахунок використання теплової енергії землі на етологічні і клінічні ознаки свиней).*

9. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Інноваційні підходи в організації замкнутого безвідходного виробництва органічної свинини з використанням культурних і природних сільськогосподарських угідь. Свинарство. 2020. Вип. 74. С. 15–25. DOI:<https://doi.org/10.37143/0371-4365-2020-74-02> *(Здобувачкою доведено перевагу використання за умов табірно-пасовищного утримання будиночку з огорожею, що трансформується та пристроїв для годівлі маточного поголів'я, поросят-сисунів, відлучених поросят, ремонтного і відгодівельного молодняка).*

10. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Обладнання для двофазної технології вирощування свиней. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 2 (106). С. 87–94. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-10 *(Здобувачкою досліджено перспектив використання чотирьохсекційного станка із бункерною самогодівницею і автонапувалкою для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят за умов двофазної технології).*

11. Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Вплив різних термінів об'єднання гнізд поросят у підсисний період на їх продуктивність, поведінку та інтер'єрні показники. Науковий вісник «Асканія-Нова. 2020. Вип. 13. С. 268–277. DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2020-1-13-268-278> *(Здобувачкою оцінено вплив різних термінів об'єднання гнізд поросят в підсисний період на їх продуктивність, поведінку та інтер'єрні показники).*

12. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Розробка виробничої програми та об'ємно-планувальних рішень приміщень для двофазної технології вирощування молодняка свиней. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 3 (42). С. 38–43. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.7> *(Здобувачкою розроблено об'ємно-планувальні рішення щодо утримання у приміщеннях молодняка для вирощування та розраховано основні технологічні параметри потокового виробництва свинини на промисловій свинофермі малого типу).*

13. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Нові способи вирощування молодняку свиней у станках інноваційного типу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 127–133. DOI:10.31210/visnyk2020.02.15 *(Здобувачкою оцінено ознаки продуктивності за їх роздільного утримання і годівлі молодняку, свиноматок і відлучених поросят у чотирьохсекційному блок-станку).*

14. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.** Будиночок для відкритої системи виробництва органічної свинини. Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. Вип. 104. С. 107–113. DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.15 *(Здобувачкою доведено, що мікроклімат у будиночку для відкритої системи виробництва свинини, який є міцніший за будовою, простіший в експлуатації, сприяв кращому комфорту свиней, збільшенню маси гнізда і збереженості просят).*

15. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Маслов В. І., Фоміченко М. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. 127. С. 213–218. DOI:<https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.127.27> *(Здобувачкою доведено можливість нового застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» для отримання вермипродукції у холодний період року).*

16. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О., Конкс Т. М., Руденко С. В. Приміщення для вирощування свинок і кнурців. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 3. С. 110–115. DOI:10.31210/visnyk2022.03.14 *(Здобувачкою доведено переваги приміщення легкого типу для утримання кнурців і свинок із засобами активного моціону).*

17. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О. Удосконалення технології утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промисловому комплексі. Свинарство. 2022. Вип. 77–78. С. 83–92. DOI:10.37143/0371-4365-2022-77-78-07 *(Здобувачкою визначено ступінь повноти очищення повітря та придатності розроблених експериментальних*

зразків камери до застосування її для зменшення вмісту забруднювальних газів).

18. **Засуха Л. В.** Сучасні тенденції з утримання підсисних свиноматок. Свинарство. 2022. Вип. 77–78. С. 92–105. DOI:10.37143/0371-4365-2022-77-78-08

19. **Засуха Л. В.** Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Вип. 132. С. 290–295. DOI:https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.35

20. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Конкс Т. М. Технологічні засоби підвищення продуктивності свиней. Вісник аграрної науки. 2023. № 10 (847). С. 28–33. DOI:https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202310-04 *(Здобувачкою доведено переваги станка для утримання свиноматок і поросят та універсальної бункерної самогодівниці для поросят).*

21. **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Халак В. І., Гутий Б. В., Бордун О. М. Ознаки індивідуального розвитку молодняку свиней та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями за умови промислової технології їх вирощування. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Т. 25. № 99. С. 257–264. DOI:10.32718/nvlvet-a9941 *(Здобувачкою узагальнено показники індивідуального розвитку молодняку свиней та їх зв'язок з відгодівельними та м'ясними якостями за умов промислової технології їх вирощування).*

22. **Засуха Л.**, Волощук В., Халак В., Гутий Б., Бордун О. Відтворювальні якості свиноматок великої білої породи французької селекції та їх оцінка за деякими селекційними індексами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки, 2024, Т. 26, № 100 С. 43-48. DOI:10.32718/nvlvet-a10006 *(Здобувачкою узагальнено дослідження щодо*

*відтворювальних якостей свиноматок, їх оцінка за селекційними індексами).*

23. Zasukha L. V., Voloshchuk V. M., Khalak V. I., Gutyj B. V., Bordun O. M. Reproductive qualities of French breed large white breed sows of different operating value and level of their discretion. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences, 2024, Vol. 7, № 1. P. 3-8. DOI:10.32718/ujvas7-1.01 *(Здобувачкою узагальнено дослідження щодо відтворювальних якостей свиноматок різної цінності та рівня їх дискретності).*

### Монографія

24. Волощук В. М., Іванов В. О., Засуха Л. В. Нове в технології виробництва свинини: монографія. Полтава, 2023. 446 с. *(Здобувачкою проведено аналіз матеріалів методичного характеру, об'єктів інтелектуальної власності та характеристики біоінжинірингу, авторських свідоцтв і патентів з різних питань виробництва і переробки продукції тваринництва, аналіз літературних даних та безпосередньо взято участь у підготовці монографії до друку).*

### Стаття в іншому науковому виданні

25. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Конкс Т. М., Кучер С. Д. Біогазова установка для утилізації гною на свинокомплексі. Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». 2022. № 11. С. 298–306. DOI:[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-11\(11\)-298-306](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-11(11)-298-306) *(Здобувачка безпосередньо довела переваги розробленого комплексу технологічного обладнання для очищення рідкого гною з одночасним отриманням високоякісного органічного добрива та дешевого біогазу).*

26. Засуха Л. В., Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., Маслов В. І., Петулько П. В. Технології виробництва органічної свинини (оглядова). Свинарство. 2023. Вип. 1 (79). С. 54–67. DOI:10.37143/2786-7730-2023-1(79)04 *(Здобувачкою проведено дослідження та узагальнено технологію виробництва свинини в умовах літньо-табірного утримання).*

### Науково-інформаційний бюлетень

27. Церенюк О. М., Семенов С. О., Волощук В. М., Зінов'єв С. Г., Рибалко І. В., Семенов Є. С., **Засуха Л. В.** Спосіб екологічно безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва. Аграрна наука – виробництву: науково-інформаційний бюлетень. 2023. № 1 (103). С. 28. *(Здобувачкою взято участь у розробленні екологічно безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) «Juglans regia» та безпосередньо брала участь у підготовці статті до друку).*

### Патенти на корисні моделі

28. Волощук В. М., Гладій М. В., Іванов В. О., **Засуха Л. В.** Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях: патент № 129759 Україна, МПК А01К 1/02, F24F 3/00, F24F 3/044, F24F 7/08. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2018 05185; заявлено 11.05.2018; опубліковано 12.11.2018. Бюл. № 21. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні системи забезпечення мікроклімату тваринницьких приміщень з раціональним використанням утилізованої теплової енергії).*

29. Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Смилов С. Ю. та ін. Будиночок для пасовищного утримання тварин: патент № 150504 Україна, МПК А01К 1/02. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2021 05824; заявлено 18.10.2021; опубліковано 23.02.2022. Бюл. № 8. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні будиночка для пасовищного утримання тварин).*

30. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Кременевська Н. М. Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней: патент № 152526 Україна. МПК А01К 1/02. № у 2021 07311; заявлено 07.02.2022; опубліковано 08.03.2023. Бюл. № 10. 4 с. *(Здобувачкою проведено*

*патентний пошук та розроблено вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней з розширеними функціональними можливостями пристрою та його удосконалення за рахунок запобігання пошкодження елементів конструкції і спрощення запірного механізму).*

31. Іванов В. О., Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Почерняєв К. Ф., Семенов С. О., Григоренко В. Л., Онищенко А. О. Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини: патент № 151890 України, А01К 1/02. № u 2022 00489; заявлено 07.02.2022; опубліковано 29.09.2022. Бюл. № 39. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у написанні патенту).*

32. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції: патент № 147777 Україна, МПК В65D 30/10, В65D 88/00, С05F 9/04, С05F 17/05. Заявник та патенто-власник Інститут свинарства і АПВ НААН. № u 2021 00634; заявлено 15.02.2021; опубліковано 09.06.2021. Бюл. № 23. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у написанні патенту).*

33. **Засуха Л. В.**, Іванов В. О., Онищенко А. О., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Конкс Т. М. Мобільний будиночок для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней: патент № 153177 Україна, МПК А01К 1/02 (2006.01). Заявник і патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № u 2022 03480; заявлено 20.09.2022; опубліковано 31.05.2023; Бюл. № 22. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні мобільного будиночка для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней з розширеними функціональними можливостями).*

34. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Церенюк О. М., Онищенко А. О., Смыслов С. Ю. Приміщення для вирощування свинок і кнурців: патент № 151345 України. № u 2022 00491; опубліковано 06.07.2022; Бюл. 27. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у*

*розробленні приміщення круглого типу для вирощування свинок і кнурців).*

35. **Засуха Л. В.**, Іванов В. О., Пушкіна О. Л., Пушкіна М. Л. Пристрій для видалення гною: патент № 140847 Україна, МПК А01К 1/00, А01К 1/02. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2019 09188; заявлено 08.08.2019; опубліковано 10.03.2020; Бюл. № 5. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь з удосконалення пристрою видалення гною).*

36. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Смилов С. Ю., Онищенко А. О., Григоренко В. Л. Пристрій для двофазного утримання свиней: патент № 144428 Україна, МПК А01К 1/02, А01К 67/00. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2020 03081; заявлено 22.05.2020; опубліковано 25.09.2020; Бюл. № 18. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь в удосконаленні конструкції пристрою для двофазного утримання свиней з покращеними умовами утримання і годівлі поросят).*

37. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Смилов С. Ю., Конкс Т. М. Пристрій для виробництва гідропонної зелені: патент № 152546 України, МПК А01G 31/02. № у 2022 03108; заявлено 25.08.2022; опубліковано 08.03.2023. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні пристрою для вирощування гідропонної зелені).*

38. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М та ін. Пристрій для вирощування гідропонної зелені: патент № 150506 Україна, МПК А01G 31/02. № у 2021 05829; заявлено 10.2021; опубліковано 23.02.2022; Бюл. № 8. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні пристрою для вирощування гідропонної зелені).*

39. **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Іванов В. О., Онищенко А. О. Пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях: патент № 153175 Україна, МПК А01К 1/00, А01К 1/02, В01D35/01, F24F6/12. № у 2022 03356; заявлено 12.09.2022; опубліковано 31.05.2023; Бюл. № 22. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук, виробничу перевірку та взято участь у розробленні спрощеної конструкції для підвищення ефективності очищення*



повітря).

40. Іванов В. О., Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О., Смыслов С. Ю. Пристрій для отримання вермипродукції: патент № 153968 Україна, МПК В65D 88/74 (2006.01), С05F 17/05 (2020.01). № у 2023 00124; заявлено 05.12.2023; опубліковано 27.09.2023; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь в удосконаленні пристрою створенням оптимальних умов для отримання вермигумусу та нормальної життєдіяльності черв'яків в теплу і холодну пори року).*

41. Іванов В. О., Волощук В. М., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Мальцев О. М. Спосіб вермикультивування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період: патент № 148929 Україна, МПК С05F 9/04. № у 2021 02705; заявлено 24.05.2021; опубліковано 30.09.2021; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та розроблено спосіб вермикультивування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період).*

42. Іванов В. О., Панченко В. В., Волощук В. М., Церенюк О. М., Бірта Г. О., **Засуха Л. В.**, Бургу Ю. Г. Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків: патент № 151433 України. № у 2022 00492; опубліковано 20.07.2022. Бюл. № 29. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та розроблено спосіб поетапного укладання стін із солом'яних блоків).*

43. Волощук В. М., Семенов С. О., Зінов'єв С. Г., Рибалко І. В., **Засуха Л. В.**, Семенов Є. С. Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) «Juglans regia»: патент № 148883 України. № у 2021 00852; опубліковано 29.09.2021; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні аерозольного засобу зоогієни і профілактики захворювань на об'єктах органічного тваринництва і, зокрема, свинарства).*

### Тези наукових доповідей

44. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Фоміченко М. О. Розробка способу отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. Перспективи розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва в різних агрокліматичних зонах України та світу: I Міжнародна науково-практична конференція, м. Херсон, 08 квітня 2022 року: тези доповіді. Херсон, 2022. *(Здобувачкою проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів та розроблено спеціальну технологічну лінію).*

45. Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., **Засуха Л. В.** Спосіб отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects: XVI Міжнародна науково-практична конференція, м. Берлін, Німеччина, 1–13.09.2022 року: тези доповіді. Берлін, 2022. С. 17–21. *(Здобувачкою проведено теоретичне узагальнення способів отримання комплексних гумінових препаратів із вермигумусу та аналіз літературних даних).*

46. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Конкс Т. М. Вплив технологічних факторів на адаптаційну здатність свиней. Розвиток галузі тваринництва в умовах євроінтеграції: Міжнародна інтернет конференція, м. Полтава, 4 листопада 2022 року: тези доповіді. Полтава, 2022. С. 64–66. *(Здобувачкою безпосередньо взято участь у розробленні нового станкового обладнання (блок-станок), проведено аналіз літературних даних).*

47. **Засуха Л. В.** Спосіб виготовлення приміщень легкого типу для свиней. Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри: Міжнародна науково-практична конференція, м. Полтава, 7 грудня 2023 року: тези доповіді. Полтава, 2023. С. 143–144.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ.....	12
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	26
ВСТУП.....	28
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
1.1. Технології виробництва свинини та основні проблемні питання, що пов'язані з їх використанням.....	36
1.2. Утилізація побічних продуктів життєдіяльності свиней на промислових фермах і комплексах.....	44
1.2.1. Утилізація гною.....	44
1.2.2. Очистка шкідливих газів у повітрі.....	48
1.3. Системи виробництва органічної свинини.....	51
1.3.1 Відкрита система виробництва органічної свинини.....	51
1.3.2. Закрита система виробництва органічної свинини.....	55
1.3.3. Змішана система виробництва органічної свинини.....	57
1.4. Обґрунтування напрямів проведення досліджень.....	58
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	61
2.1. Матеріали, місце та умови проведення досліджень .....	61
2.2. Загальні методики досліджень.....	67

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	70
3.1. Розробка інноваційних рішень у промисловому свинарстві.....	70
3.1.1 Моніторинг вмісту шкідливих газів в приміщеннях для утримання свиней та за їх межами .....	70
3.1.2. Розробка гідрологічної системи очистки повітря на промисловому свинокомплексі.....	72
3.1.3. Інноваційна система очистки повітря у свинарських приміщеннях	77
3.1.4. Спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням .....	82
3.1.5. Розробка інноваційної системи мікроклімату для промислових комплексів.....	89
3.1.6. Розробка системи гноєвидалення, що забезпечує надходження в приміщення шкідливих газів.....	96
3.1.7. Розробка біогазової установки для утилізації гною на свинокомплексі.....	101
3.1.8. Розробка способу вермикультивування в буртах в холодний період.....	107
3.1.9. Спосіб виробництва компосту та вермипродукції в упаковці типу «Big-Bag».....	112
3.1.10. Розробка способу і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумуса.....	117
3.2. Розробка інноваційних рішень у органічному свинарстві.....	121

3.2.1. Розробка приміщень легкого типу для відкритої системи виробництва органічної свинини.....	121
3.2.1.1. Розробка приміщення легкого типу для табірно-пасовищного утримання свиней.....	121
3.2.1.2. Пересувне приміщення для пасовищного утримання свиноматок і поросят.....	126
3.2.1.3. Пересувний будиночок з огорожею для пасовищного утримання молодняку свиней.....	134
3.2.1.4. Розробка приміщення легкого типу для вирощування ремонтного молодняку свиней.....	139
3.2.1.5. Розробка способу виготовлення приміщень із солом'яних блоків...	145
3.2.2. Розробка приміщень та обладнання для закритої системи виробництва органічної свинини.....	151
3.2.2.1. Розробка об'ємно-планувальних рішень свинарника для утримання кнурів і свиноматок на солом'яній підстилці.....	151
3.2.2.2. Пристрій для підвищення комфорту свиней.....	155
3.2.2.3. Розробка станкового обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят.....	158
3.2.2.4. Розробка обладнання для виробництва гідропонної зелені і використання в органічному свинарстві.....	170
3.2.2.4.1. Розробка установки для виробництва гідропонного корму.....	170
3.2.2.4.2. Установка для вирощування гідропонного корму.....	172

3.2.2.5. Розробка інноваційної системи виробництва органічної свинини.....	176
3.3. Вплив ряду паратипових і генотипових факторів на відтворювальні, відгодівельні, м'ясні якості свиней та на їх адаптаційну здатність.....	186
3.3.1. Вплив технологічних факторів на адаптаційну здатність свиней...	186
3.3.2. Вплив методу кастрації на м'ясні показники туш свиней.....	191
3.3.3. Вплив генетичних факторів на відтворювальні властивості свиноматок.....	192
3.3.4. Відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 ( <i>Msc4r</i> ).....	195
3.3.5. Біохімічні показники сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями у молодняку свиней універсального напрямку продуктивності.....	196
3.4. Економічна ефективність результатів досліджень.....	199
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	202
ВИСНОВКИ.....	220
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	225
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	226
ДОДАТКИ .....	272

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АПВ – агропромислове виробництво

ВБ – велика біла порода свиней

корм. од. – кормова одиниця

Л – порода ландрас

П – порода п'єтрен

Д – порода дюрок

НААН – Національна академія аграрних наук

НУБіП України – Національний університет біоресурсів і природокористування України

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

табл. – таблиця

ХДАУ – Херсонський державний аграрний університет

ДАУ – державний аграрний університет

АСЗМ – автоматизована система забезпечення мікроклімату

ПСТВ – підсистема стабілізації температури вологості

ПСГС – підсистема стабілізації газового середовища

ПСЗБ – підсистема сигналізації захисту і блокувань

ПСІ – підсистема збереження інформації

ПЛК – програмований логічний контролер

ГДК – гранично-допустима концентрація

ГЗК – гідропонний зелений корм

рис. – рисунок

кг – кілограм

г – грам

міс. – місяць

n – кількість тварин

$p$  – вірогідність різниці

$\bar{X}$  – середня арифметична величина

$S_{\bar{X}}$  – похибка середньої арифметичної величини

$\sigma$  – сігма

$S_{\sigma}$  – похибка сігми

$C_v$  – коефіцієнт мінливості

$S_{C_v}$  – похибка коефіцієнта мінливості

\*  $p < 0,05$

\*\* –  $p < 0,01$

\*\*\* –  $p < 0,001$



## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Сучасне свинарство є однією із стратегічно важливих напрямів галузі тваринництва України, яка має велике народногосподарське значення і потребує постійної уваги і розвитку. Як відомо, світові та вітчизняні наукові досягнення [12, 22, 133, 153, 162, 184] у свинарстві дозволили розробити різні ефективні технології виробництва свинини для великих, середніх і малих ферм незалежно від форм власності та господарювання.

Тому постійне нарощування виробництва продукції свинарства на цих фермах має бути головною задачею сьогодення. В цьому контексті основним напрямом збільшення ефективності виробництва продукції свинарства має бути його інтенсифікація, яка передбачає впровадження прогресивних технологій використання високопродуктивних порід, типів свиней, високоякісних кормів, реконструкцію та технічне переоснащення ферм [50, 62, 64, 93, 102, 107, 117, 143, 149].

Подальша ефективність свинарства залежить не тільки від збільшення виробництва валової продукції, але й отримання свинини з підвищеною харчовою якістю, яка сьогодні користується великим попитом серед населення але на жаль повільно зростає. Отримання такої продукції, як відомо, досягається завдяки ряду технологій в традиційному і органічному свинарстві. В їх основі покладено [44, 157, 221, 260, 261, 262, 263, 279, 369, 379] принцип благополуччя свиней, завдяки якому досягається отримання якісної продукції.

Незважаючи на невеликий світовий об'єм виробництва органічної свинини, в умовах погіршення екологічного стану, вона може бути дуже затребувана. Але подальший розвиток органічного свинарства, яке базується на пасовищному утриманні свиней, сьогодні в Україні стримується впровадження жорстких заходів із профілактики та введення карантинних обмежень, які виникли в результаті африканської чуми (*Pestis Africana suum*) [80]. В цьому зв'язку є необхідність в розробці технології виробництва

органічної свинини в умовах карантинних обмежень встановлених ветеринарним законодавством. Також не слід випускати з поля зору, що одним із чинників негативного екологічного стану довкілля є викиди із промислових комплексів.

Як показала практика, основною екологічною проблемою промислових свинарських комплексів є те, що продукти життєдіяльності свиней є джерелами хімічного і біологічного забруднення ґрунтових вод та атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками, що призводить до появи неприємного запаху, які негативно впливають на продуктивність тварин та здоров'я обслуговуючого персоналу [17, 21, 34, 141, 359, 410].

Вирішення вище зазначених проблем може бути досягнуто за рахунок комплексного підходу, який передбачає застосування спеціальних очисних пристроїв та способів [21]. Особливого значення, в контексті вище згаданого, набуває кінцевий рециклінг продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах [35]. Проведені дослідження в цьому напрямку показали на необхідність подальшого створення нових способів переробки гною для отримання біогазу, а також розробки системи диверсифікації вермитехнологій для отримання вермипродукції кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва [37, 94, 172].

За такого підходу безвідходне виробництво товарної і органічної свинини слід розглядати як інноваційне, екологічно доцільне і економічно привабливе. Необхідно зазначити, що розробка технології глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах, яка направлена на підвищення екологічної безпеки у тваринництві та підвищення ефективності органічного свинарства є своєчасною, екологічно доцільною і економічно вигідною. В цьому зв'язку розробка комплексу технологічних заходів спрямованих на підвищення ефективності виробництва свинини у промисловому та органічному свинарстві є актуальною у сучасному свинарстві.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**  
 Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Інституту свинарства і АПВ НААН 30.01.02.01.Ф.«Дослідити зв'язок ефективності глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах із особливостями системи утримання, гноєвидалення і мікроклімату, 0121U109841»; 30.01.03.01.П. «Розробити систему диверсифікації вермифтехнологій для отримання кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва, 0121U109845».

**Мета і завдання досліджень.** Метою нашого дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у свинарстві.

Для досягнення цієї мети поставлені такі задачі:

- провести моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах;
- розробити систему очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням;
- розробити автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях;
- удосконалити способи нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення;
- розробити комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержання біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок;
- розробити мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів та проводили дослідження його ефективності за відкритої системи органічного свинарства;
- розробити мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят та проводили дослідження їх ефективності за пасовищного утримання;
- розробити стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок;
- розробити приміщення легкого типу із солом'яних блоків для утримання молодняку свиней;

- розробити об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці;
- удосконалити станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят;
- розробити установки для вирощування гідропонної зелені;
- розробити безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини;
- дослідити вплив ряду паратипових і генотипових факторів на відтворювальні, відгодівельні, м'ясні якості свиней та на їх адаптаційну здатність;
- оцінити економічну ефективність.

**Об'єкт досліджень.** Оцінка показників мікроклімату, продуктивності, адаптивності свиней різних статевих-вікових груп залежно від виду технологій, прийомів і способів утримання і годівлі.

**Предмет досліджень.** Газовий склад забрудненого повітря, жива маса, середньодобовий приріст молодняка, збереженість поросят, елементи поведінки, інтер'єр, витрати праці, об'ємно-планувальні рішення свинарських приміщень.

**Методи дослідження.** У дослідженнях використовували: зоотехнічні (постановка дослідів, оцінка продуктивності свиней різних технологічних груп); фізико-хімічні (характеризують фізичні властивості за хімічним складом), хімічні, біохімічні (вміст гормону серотоніну в плазмі крові, фізико-хімічний склад м'язової тканини); гематологічні (вивчення кількісного та якісного складу крові); етологічні (візуальне та відеоспостереження за руховою, кормовою, статевою, материнською, ігровою, орієнтувально-пошуковою, агресивною та соціальною поведінкою); математичні та економічні (двофакторний дисперсійний аналіз, біометрична обробка отриманих даних і встановлення достовірності різниць між середніми показниками по групах із застосуванням сучасних комп'ютерних програм, економічна ефективність проведених досліджень) методи досліджень.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення у свинарстві, а саме:

- *вперше:* встановлено, що подовження дозованого озонування в свинарнику установкою OzW від двох до чотирьох годин зменшує концентрацію у повітрі, відповідно, аміаку від 1,56 до 3,53 рази, сірководню від 1,15 до 2 рази та сприяє підвищенню на 4,80% живої маси поросят.

- доведено, що приміщення легкого типу, яке виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, забезпечує їх біобезпеку від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки, сприяє кращому розвитку ремонтних свинок на 6,39% і кнурців на 6,78%.

- у приміщеннях легкого типу із солом'яних блоків за використання поліуретану стабілізується температура повітря впродовж періоду відгодівлі і сприяє підвищенню живої маси поросят на 7,15% і середньодобового приросту на 9,31%.

*Дістали подальшого розвитку:*

- за закритої системи свинарства об'ємно-планувальні рішення відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з нахилом на рівні 5°, за нормального переміщення тварин по ньому і сприяють підвищенню рухової активності свиней, що в свою чергу пришвидшує евакуацію підстилки із станка до каналу гнойового транспортера.

- пристрій для зрошення свиней водою, масажу шкіри, охолодження тіла забезпечує кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин.

*Отримані нові дані* за імунної кастрації самців, які позитивно ( $p < 0,05$ ) впливають на смакові якості свинини. Встановлено, що імуннокастровані свині мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілки та лопатки без кісток порівняно з хірургічно кастрованими кнурами. Імунокастровані свині мали більш високе значення маси шийі односортої свинини на 20,0 % ( $p < 0,01$ ) сала з шкірою на 13,64 % ( $p < 0,05$ ) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 15,38 % ( $p < 0,05$ ) у тазово-стегновій третині туші.

- за комплектування поросят у групи на ділянці дорощування за урахування вирівняної живої маси вони найбільше суперничають між собою. Врахування під час формування поросят у групи на дорощування не тільки живої маси, а й характеру оборонно-рухових реакцій методом «хендлінгу» (визначення темпераменту поросят взяттям в руки) значною мірою забезпечує швидке становлення ієрархічної суппідрядності у групах, сприяє збільшенню живої маси відлученого молодняку свиней та соціальної адаптації.

**Практичне значення отриманих результатів.** Отримані результати досліджень дозволяють запровадити наступні розроблені способи та елементи технологій: моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах; винайти спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування очищення повітря; автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях; спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення; комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержанням біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок; вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів для відкритої системи органічного свинарства; мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят в умовах пасовищного утримання; стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок; приміщення легкого типу із солом'яних блоків; об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці; станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят; установки для вирощування гідропонної зелені; безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини.

**Результати досліджень** впроваджені у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської, ТОВ «Субекон» Вінницької, науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН Полтавської, ТОВ агрокомбінат «Маяк» Сумської індустриальної м'ясної компанії Сумської області, та ін.

**Особистий внесок здобувача.** Автор дисертації брала участь у розробці технологічного обладнання, схем і методик досліджень, особисто виконувала увесь обсяг наукових і експериментальних робіт, аналіз і узагальнення первинних даних здійснено за методичною допомогою наукового консультанта дисертаційної роботи. У всіх опублікованих працях в співавторстві, за згодою, використано лише особисті результати досліджень, які задекларовано у списку представлених робіт.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційної роботи доповідались на конференціях різного рівня: I-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва в різних агрокліматичних зонах України та світу», (08 квітня 2022 р.), Херсон.

XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects», (1-13.09.2022р.), м. Берлін, Німеччина.

Міжнародної наукової конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша «Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції» (20–21 березня 2024 р., м.Дніпро).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 47 наукових праць, з яких 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 20 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, монографія, 2 статті в інших наукових виданнях, науково-інформаційний бюлетень, 16 патентів на корисні моделі, 4 тези наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури й вибору напрямку досліджень, загальної методики й

основних методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 327 сторінок комп'ютерного тексту, містить 42 таблиці, 60 рисунків, 21 додаток

Список використаних джерел налічує 414 найменувань, у тому числі 141 латиницею.



## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ Й ВИБІР НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 1.1. Технології виробництва свинини та основні проблемні питання, що пов'язані з їх використанням

Виробництва свинини, як відомо, базується на використанні тієї чи іншої технології. Історично впродовж тривалого суспільного виробництва технології постійно розвивалися і удосконалювалися. Причому, в основі їх еволюції були закладені три умови: забезпечення росту продуктивності праці, підвищення продуктивності тварин, створення нового генофонду та збереження здоров'я тварин [21, 64, 116, 138].

Екстенсивне свинарство, яке мало місце у першій половині 20 сторіччя не могло забезпечити потребу населення у свинині. Тому з метою швидкого розвитку галузі у 70 роках минулого сторіччя в нашій країні почалося стрімке впровадження промислової технології. Воно характеризувалося інтенсивним будівництвом промислових свинарських комплексів потужністю виробництва 6, 12, 24, 54 і 108 тис. голів на рік.

Промислове виробництво свинини базується на таких основних принципах та правилах:

- поточність і безперервність виробничих процесів, у тому числі під час відтворення, вирощування, відгодівлі та реалізації тварин;
- ритмічність виробництва – комплектування однорідних за масою, віком та фізіологічним станом груп свиней на всіх етапах процесу;
- замкнутий цикл відтворення за принципом «порожньо-зайнято»;
- застосування сучасного станкового обладнання;
- автоматизація та комп'ютеризація процесу відтворення, відгодівлі, годівлі, тощо;
- скорочення до мінімуму чисельності персоналу та вплив людського фактора;
- високий рівень інтенсивності та економічної ефективності галузі;

- наявність централізованої автоматичної системи підтримки мікроклімату у приміщеннях свинокомплексу: температури, вологості, повітрообміну тощо;

- використання бетонних, металопластикових або пластикових щілинних підлог у відповідних відділеннях;

- застосування самосплавної системи гноєвидалення;

- найсуворіше дотримання санітарно-гігієнічних вимог, мінімізація шкідливого впливу на довкілля [137, 138, 163, 164, 165, 166, 167].

Статистичні дані підтвердили ефективність промислової технології. У країні різко зросла ефективність виробництва свинини: кількість опоросів за рік на свиноматку – 2,2-3,0; середньодобовий приріст при вирощуванні та відгодівлі, г: до 18 кг – 500-600; від 18 до 40 кг – 600-700; від 40 до 115 кг – 800-1100; виробництво свинини на свиноматку за рік, ц – 20-25; витрати кормів на виробництво 1 ц свинини, ц к. од. – 4,5-5,0; затрати праці на 1 ц свинини, люд./год. – 3-4 [134].

Сучасне свинарство України знаходиться в досить скрутному становищі. Більшість вітчизняних підприємств не мають можливості оновлення матеріально-технічної бази та генетичного тваринного фонду за рахунок власних коштів. Автори вважають, що для подолання відмічених негативних тенденцій передусім потрібно розробити і реалізувати програму інноваційного розвитку підприємств галузі свинарства, яка б містила комплекс цілей і пріоритетів такого розвитку, механізмів їх досягнення і забезпечення [85, 135].

У даний час утвердилася багатоукладна економіка, яка представлена великими підприємствами та організаціями, селянськими та фермерськими господарствами, особистими підсобними господарствами населення.

Тому стратегічним напрямом у сучасному свинарстві є подальший розвиток і впровадження різних технологій виробництва свинини [92, 93, 97, 107, 117, 258 ].

Як відомо, що інтенсивне виробництво свинини на промислових свинокомплексах відбувалося за трифазною, двофазною і однофазною технологіями [47, 94, 116, 121, 166, 170, 175]. Кожна з наведених інтенсивних технологій виробництва свинини має певні особливості.

Трифазна технологія виробництва свинини є найбільш поширеною в інтенсивному свинарстві. Вона характеризується тим, що поросят спочатку вирощують у приміщеннях для проведення опоросу в маточних станках до відлучення (перша фаза). Після відлучення поросят переводять у групові станки у приміщення для послідуєчого дорощування (друга фаза). Молодняк у віці 65-90 днів перегруповують і переводять у відгодівельне приміщення (третя фаза).

Багаторічна практика в багатьох країнах світу висвітлила як позитивні, так і негативні сторони трифазної технології. За даними ряду авторів впровадження трифазної технології сприяло:

- підвищенню рівня механізації виробничих процесів продуктивності праці робітників та рентабельності;
- інтенсивнішому використанню маточного поголів'я, збільшенню оплати корму та скороченню окупності капіталовкладень.

Крім того, вона характеризувалася раціональним використанням виробничої площі, сприятливими (крім перегруповань) однотипними умовами вирощування поросят під час тієї чи іншої фази, можливістю виділити та використовувати в оптимальному варіанті спеціалізоване для кожної фази обладнання і на кінець – найбільшою економічністю за капітальними витратами [137, 138, 163, 164].

Основні недоліки трифазної технології пов'язані з неодноразовими в процесі отримання кінцевого продукту перегонами та перегрупованнями тварин:

- ранній термін відлучення та зміна місця й умов утримання виснажує відлучених поросят;

- часті перегрупування, зміна корму, мікроклімату викликають стреси у тварин, що в свою чергу негативно впливає на їх швидкість росту, що в кінцевому рахунку призводить до істотного недобору продукції.

За численними джерелами літератури [117, 134, 165, 170] перегрупування тварин збільшує тривалість вирощування на 5-10 днів.

Науковими дослідженнями [22, 41, 59, 64, 66, 84, 92, 106, 107, 111, 149, 165, 169, 376] встановлено, що при застосуванні трифазної технології внаслідок послідовного переміщення свиней за стадіями виробничого процесу у трьох типах приміщень, примусових перегрупувань виникає стресовий стан організму, в результаті чого знижується резистентність і потенційна продуктивність тварин, збільшується витрата кормів.

Найбільш чутливими до перегрупувань є відлучені поросят, так як на них діє декілька стрес-факторів: відсутність материнського молока та перехід на безмолочне харчування, агресивні дії під час встановлення нової ієрархії, нові умови утримання та годівлі.

Розв'язати цю проблему науковцям [21, 22] вдалося при застосуванні двофазної технології.

У зв'язку з вище наведеним, є доцільним розглянути деякі особливості технології утримання і годівлі підсисних свиноматок та молодняку свиней.

За двофазної технології виробництва цех опоросу і цех дорощування об'єднують в один. Вона характеризується тим, що при досягненні підсисними поросятами 26-35 денного віку свиноматку переводять на осіменіння, а поросят продовжують утримувати до 65-90 денного віку у маточному станку, провівши відповідну трансформацію внутрішніх огорожень. Потім молодняк переводять у групові станки цеху відгодівлі де проводять сортування за живою масою відповідно до прийнятого режиму. Така технологія поширена на комплексах з вирощування та відгодівлі 12 та 24 тис. свиней на рік [138, 184].

Двофазна технологія має декілька різновидів: двофазна гніздо-групова, двофазна групова, двофазна групова.

За двофазною гніздо-груповою технологією підсисних свиноматок з поросятами утримують на дільниці опоросу в маточних станках. Відлучених поросят утримують окремими гніздами у маточних станках до 90-денного віку. Після чого, 91-денних поросят переводять на дільницю відгодівлі і формують групи із 3-4-х гнізд по 26 голів у станку.

За двофазною груповою технологією підсисних свиноматок з поросятами утримують на дільниці опоросу в маточних станках з обов'язковим об'єднанням поросят 3-х сусідніх гнізд у 21-денному віці. Відлучених поросят об'єднаними гніздами утримують у маточних станках до 90-денного віку, а потім переводять на дільницю відгодівлі з послідуочим формуванням групи по 26 голів у станку.

За двофазною сімейно-гніздовою технологією підсисних свиноматок з приплодом утримують в маточних станках, а після відлучення поросят дорощують в тому ж маточному станку до 90-денного віку з послідуочим переведенням гнізда на відгодівлю в інше приміщення.

За такої технології внаслідок вирощування поросят одним гніздом у маточному станку, зменшується число конфліктних ситуацій, що позитивно впливає на їх здоров'я, розвиток та оплату корму продукцією. В результаті при вирощуванні поросят цим способом валове виробництво свинини збільшується на 12-15% порівняно з трифазною [38].

За даними [27] за двофазної технології жива маса свиней у 8-місячному віці, середньодобовий приріст від народження і збереженість склали відповідно 125 кг, 615 г і 92%, що порівняно з трифазною технологією більше на 8,6; 8,8 та 4,0% відповідно.

Враховуючи, що двофазна технологія позитивно зарекомендувала себе у дрібнотоварних свинарських підприємствах, її удосконалення в особистих підсобних і селянсько-фермерських господарствах дозволить підвищити ефективність виробництва і рентабельність [27, 38]. Але з економічної точки зору двофазна уступає трифазній технології через нераціональне

використання виробничої площі і джерел локального обігріву та опромінення поросят.

Ще більший ефект при вирощуванні свиней був отриманий за однофазною технологією [176]. За даними авторів, у результаті застосування однофазної технології утримання, молодняк раніше досягав живої маси 100 кг на 38-40 днів раніше, ніж за трифазної і на 16-17 днів за двофазної. Автори пояснюють це тим, що однофазна технологія утримання знижує агресивність поросят і сприяє спокійнішій обстановці, що в свою чергу, сприятливо впливає на продуктивність відгодівельного молодняка.

Крім того, однофазна система дає можливість скоротити використання свинарників на 14 днів за рахунок значно високих середньодобових приростів живої маси відлучених поросят та повністю відмовитися від проведення дезінфекції приміщень на дорощуванні.

Однак, рядом авторів [170] щодо цієї технології, висунуті деякі критичні зауваження, а саме – великі капіталовкладення на будівництво приміщень та обладнання, недостатня інтенсивність експлуатації виробничих площ, додаткові затрати праці на евакуацію тварин після закінчення відгодівлі.

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України удосконалили однофазну технологію. З метою зменшення матеріальних і енергетичних ресурсів, профілактики стресового впливу на поросят та підвищення їх продуктивності, розроблено моноблокове приміщення легкого типу, в якому кожний станок внутрішнього ряду виконаний двосекційно. Одна із секцій призначена для отримання й вирощування поросят, інша – для дорощування. Причому секція для отримання і вирощування поросят розташована у звуженій, а секція для дорощування поросят – у розширеній частині [64].

Згідно з технологією оператор свиноматок заганяє у бокс станка і фіксує розташованими у його задній частині дугами. Після закінчення підсисного періоду (45 днів) свиноматок через дверцята виганяють на площадку і по проході спрямовують в інше приміщення, а відлучених поросят усім гніздом

періодично, з кроком 45 днів, переміщують по секціях другого, третього і четвертого рядів через дверцята. При досягненні 180-денного віку, відгодівлю молодняку закінчують і по проході виводять за межі приміщення. З метою досягнення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні вмикають вентилятори і теплогенератори. Для створення диференційної температури повітря і повітряного обміну кожна технологічна група (підсисні свиноматки з поросятами, молодняк 45-90; 90-135 і 135-180-денного віку) відокремлена одна від одної прозорою пластиковою плівкою. Встановлено, що при застосуванні запропонованої технології середньодобовий приріст живої маси молодняку великої білої породи дослідної групи від відлучення до кінця відгодівлі становив  $593 \pm 9,67$  г, вік досягнення живої маси 100 кг –  $175,6 \pm 2,56$  днів. Молодняк контрольної групи, відповідно, мав такі показники:  $504 \pm 11,78$  г і 202,74 дні.

Порівняно з базовим варіантом приміщення, що пропонується, ефективніше, оскільки при утриманні поросят гніздом в окремому станку досягаються комфортні етологічні умови для їх дорощування й відгодівлі, які порівняно з прототипом сприяють підвищенню швидкістю росту молодняку (на 17,65%;  $p < 0,001$ ) та зменшенню часу його відгодівлі до маси 100 кг (на 27 днів,  $p < 0,001$ ) [38].

Виробниче приміщення має ізольовані секції для утримання дорослого маточного стада і кнурів; опоросу свиноматок; першого і другого періодів дорощування відлучених поросят і першого й другого періодів відгодівлі молодняку.

Виробничий цикл поділяють на 5 фаз: 1-а – опорос свиноматки та утримання її з поросятами-сисунами у маточному станку; 2-а – перший період дорощування (міністадами) відлучених поросят; 3-тя – другий період дорощування. Надалі це міністадо самостійно через міжсекційні лази переходить в наступні станки, де відбувається 4-а фаза – перший період відгодівлі і 5-а фаза – другий (заклучний) період відгодівлі. Але вона по суті не відрізняється від сімейно-гніздової технології вирощування свиней в

модульному приміщенні, запропонованого в НУБіП та Інституті свинарства і агропромислового виробництва НААН [27, 143].

Особливостями технології за модульними принципами є:

- поділ циклів відтворення та вирощування свиней на однакові за тривалістю стадії;
- утримання кожної технологічної групи в ізольованих секціях за принципом «вільно-зайнято»;
- вільне переміщення тварин в суміжні секції згідно з технологічними стадіями;
- відповідність розміру станків і їх елементів динаміці росту тварин;
- ефективне використання виробничих площ.

При визначенні розміру технологічного модуля для фермерського господарства передбачене повне і ефективне використання людських ресурсів, техніки і обладнання, а також відповідність вимогам ринкової економіки.

Розроблено свиноферму модульного типу на 9 основних свиноматок для замкнутого виробництва свинини, яка дозволяє уникнути стресових ситуацій, що виникають у процесі перегрупування та переміщення тварин, поліпшити ветеринарне благополуччя і за рахунок цього підвищити продуктивність тварин на 10-15% та зменшити витрати праці на 30-35%.

Однофазна – характеризується тим, що від народження і до закінчення відгодівлі свині знаходяться в маточному станку. Цей спосіб утримання свиней отримав найменування сімейно-гніздового [138, 149].

Головна перевага однофазної технології полягає в тому, що вона з біологічної та фізіологічної точки зору забезпечує благополуччя тварин. При гніздовому вирощуванні технологічні стреси зводяться до мінімуму, в результаті чого покращують відгодівельні якості і знижуються трудові витрати завдяки відсутності перегонів та перегрупувань тварин.

За умов однофазної технології жива маса свиней у 8-місячному віці склала 132 кг, середньодобовий приріст від народження – 544 г, збереженість



–94%, що порівняно із традиційною трифазною технологією більше на 14,7; 15,0 та 6,0% відповідно [117, 175].

Трифазна технологія поступається однофазній за собівартістю приростів поросят до 60-добового віку на 6,18-16,27 %, відгодівельного молодняку – на 15,75-24,70 % та середньодобовими приростами живої маси підсвинків на відгодівлі на 9,77-17,24 %, а також витратами людської праці на 3,6 % та енергоносіїв у 13,8 рази [21]. Однак ця система не набула широкого поширення внаслідок підвищеної матеріалоемності універсального станка, розрахованого на гніздове тримання свиней, а також неефективного використання станкової площі, локального обігріву та опромінення поросят.

Теорія і практика світового свиначства показала, що інтенсивні технології супроводжують етологічний дискомфорт, який призводить до зниження благополуччя тварин і як результат – їх продуктивності [91, 92, 105].

На адаптивність свиней впливає безліч факторів зовнішнього середовища: станкове обладнання, характер підлоги, шум, вібрація, кастрація, кількість тварин в групі, перегрупування, вологість, температура і газовий склад повітря, тип та періодичність годівлі, збалансованість раціону та інше, що веде до зниження благополуччя [137].

Найменше відхилення в технології утримання і годівлі свиней призводить до негативних наслідків. Тому для кращої пристосованості до інтенсивних технологій свиней необхідно позбавити вплив шкідливих факторів на живий організм.

## **1.2. Утилізація побічних продуктів життєдіяльності свиней на промислових фермах і комплексах**

### **1.2.1 Утилізація гною.**

Досвід експлуатації свиначських комплексів промислового типу свідчить про інтенсивне забруднення об'єктів навколишнього середовища та несприятливий їх вплив на умови проживання населення. У зв'язку з цим охорона навколишнього середовища від

забруднення пов'язана з реалізацією заходів щодо створення ефективних систем збору, видалення, зберігання, знезараження та використання гною та його стоків, удосконаленням та ефективною роботою повітроочисних систем, правильним розміщенням тваринницьких комплексів та споруд обробки гною по відношенню до населених пунктів, джерел господарсько-питного водопостачання та іншим об'єктам є вельми актуальною.

Вирішення даної проблеми залежить від вибору та якості систем видалення та утилізації гною. Тому останнім часом в наукових закладах різних країн світу ведуться інтенсивні пошуки методів та способів видалення, переробки та використання гною з великих свинокомплексів, що передбачають його повну утилізацію. З цією метою на свинокомплексах для керованого анаеробного бродіння застосовують комплекс споруд і технологічного обладнання, який є ефективним способом газової очистки рідкого гною, дегельмінтизації і одночасним отриманням високоякісного екологічно чистого органічного добрива та дешевого біогазу [6, 9, 10, 35, 239].

Останнім часом в наукових закладах різних країн світу ведуться інтенсивні пошуки методів та способів видалення, переробки та використання гною з великих свинокомплексів, що передбачають його повну утилізацію. Вирішення даної проблеми заключається насамперед у тому, щоб тваринницькі комплекси стали джерелом сировини для отримання додаткової сільськогосподарської продукції [35, 43, 396].

Традиційні способи утилізації гною на очисних спорудах свинокомплексів, які включали сепарацію, анаеробну, аеробну і біологічну обробку на сьогодні не відповідають екологічним вимогам. Ігнорування екологічного підходу до утилізації гною зумовлює забруднення ґрунтових і поверхневих вод, повітряного басейну, ґрунту, ріст захворювань тварин і населення [17, 89, 132, 161, 314, 315].

Першим етапом очистки є сепарація, яка розділяє гній на рідку (90-92 %) і тверду (8-11%) фракцію. Далі тверду фракцію компостують для отримання добрива, а фільтрат поступає у метантанки де відбувається анаеробне

(метанове) бродіння. Анаеробне бродіння у метантанках є ефективним способом газової очистки рідкого гною, дегельмінтизації і одночасним отриманням високоякісного екологічно безпечного органічного добрива [47].

Після анаеробної обробки гнойові стоки піддаються аеробному методу очистки. Для цього в аеротанках застосовують різного типу мішалки-гомогенізатори, які забезпечують усереднення гнойових стоків за показниками щільності і забруднення, крім того, вони попереджають передчасне розподілення стоків на фракції, а також сприяють розмноженню аеробних мікроорганізмів, що прискорюють аеробне розкладення відходів і таким чином зменшують неприємний запах. Остання ступінь очистки стоків - обробка на біоплато, яке являє собою інженерну споруду у вигляді неглибоких ставків з вищими рослинами очеретами, водоростями мікроорганізмам, завдяки яким відбуваються фільтрація, осадження, адсорбції та поглинання забруднювачів [78, 195].

Сучасний етап глибокої утилізації гною характеризується використанням біотехнологічних методів. До них слід віднести використання різних мікроорганізмів, гідропоніки і вермикультування [6, 9, 16, 31, 32, 33, 39, 94, 141, 220, 305, 358, 371, 390].

На сьогодні розроблено ряд технологій переробки органічних відходів у високоякісне екологічно безпечне органічне добриво за рахунок використання різних мікробних препаратів, які випускаються у вигляді порошків, таблеток або в рідкій формі. Особливість препаратів полягає в тому, що вони сприяють усуненню неприємних запахів. Слід зауважити, що проблема з ліквідації зловонних запахів на свинокомплексах досить суттєва і потребує вирішення. Справа в тому, що ефективність біопрепаратів, які усувають неприємні запахи в підпідлогових ваннах і гноєсховищах, які є на сучасному ринку, досить різна.

Для ефективної роботи бактерій слід уникати різких коливань температури. Віддавати перевагу слід тим біологічним препаратам, які пройшли адаптацію до хімії та здатні працювати у повній темряві.

ТОВ «Український дослідницький центр екології нафти та газу» розробили мікробний препарат, який усуває неприємні запахи із септика, сприяє розрідженню донного осаду, очищенню стінок, та зменшує рівень вмісту утилізованої маси [6].

Позитивні результати були отримані від використання біопрепарату «Тамір» і «Байкал-ЕМ-1». При розведенні препарату «Тамір» водою у співвідношенні 1:250 було досягнуто усунення неприємного запаху, а при розведенні препарату «Байкал-ЕМ-1» в співвідношенні 1:10 – 60 днів переробка органічних відходів відбувалася впродовж 30-60 днів [9].

Вермикультуру використовують в медицині та різних галузях народного господарства [201, 211, 322, 358].

Вермикомпостування розглядається науковцями – як екологічно чистий метод утилізації органічних відходів. Тому вермикультуру слід вважати як новий елемент технологічного процесу виробництва і переробки продукції свинарства. Розвиток даного напрямку в агроекологічному виробництві дасть можливість розробити систему диверсифікації вермитехнологій для отримання органічної продукції у кормовиробництві і галузі свинарства, а також вирішити низку актуальних екологічних завдань. Це утилізація гною шляхом вермикомпостування, отримання високоякісного, екологічно безпечного органічного добрива, підвищення родючості ґрунту та зміцнення кормової бази, вирощування безпечної органічної свинини [203, 247, 396].

Аналізуючи стан існуючих технологій у свинарстві слід зауважити, що практично не розроблені системи рециклінгу та диверсифікації вермитехнологій для отримання органічної продукції кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва. В цьому зв'язку актуальним є подальша розробка та удосконалення нових технічних засобів для виробництва свинини та застосування систем рециклінгу і диверсифікації вермитехнологій в органічному свинарстві.

Існують різні способи і прийоми вермикультування. Зокрема, за місцем закладки субстрату використовують контейнерний і буртовий способи [201,

409]. Залежно від способу утримання дощових черв'яків виділяються закриті вермікультури: контейнерна, стелажна, грядова [247, 356, 358].

За характером виробництва розрізняють:

- вермікультування за межами приміщень з використанням глибоких шарів субстрату і високою щільністю популяції дощових черв'яків в теплу пору року;

- вермікультування в утеплених буртах, вкритих пластиковими плівками в холодну пору року;

- щорічне циклічне вермікультування в приміщеннях.

За контейнерного способу використовують також ряд прийомів вермікультування. До них відносять вермікультування у підрізних ящиках, пластикових контейнерах, ваннах з одноярусним або багатоярусним заповненням субстрату та механізовані вермиреактори [273].

Ящикові системи вермикомпостування знайшли розповсюдження серед школярів і садівників [186, 209, 211, 234, 247, 322, 365, 405].

На основі поведеного моніторингу систем вермикомпостування можна зробити наступний висновок: на даний час розроблені контейнерна, стелажна, грядова системи вермикомпостування з різним принципом дії, рівнем механізації і автоматизації виробничих процесів, та циклом виробництва. Недоліком деяких контейнерних систем є те, що вони використовуються тільки в теплу пору року, або в приміщеннях з обігрівом. У зв'язку з цим є актуальним у розробці вермикомпостеру контейнерного типу для цілорічного виробництва вермипродукції. Більшість таких підприємств встановлюють біогазові установки, засновані на отриманні біогазу та біодобрив анаеробним зброджуванням відходів тваринництва під впливом мікроорганізмів.

### **1.2.2. Очистка шкідливих газів у повітрі**

Розвиток свиначства та концентрація поголів'я на промислових комплексах породжують ряд проблем, пов'язаних із впливом на навколишнє

середовище. Згідно з нормами технологічного проектування підприємств з виробництва продукції свинарства передбачено мінімальні відстані від населених пунктів, щоб зменшити до них поширення неприємних запахів [20]. В процесі життєдіяльності свині виділяють рідкі, тверді і газоподібні побічні продукти: сеча, гній, гази ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4$  під час розкладу сечі, меркаптани). Гази, що забруднюють довкілля, у великій кількості виводяться з приміщень під час вентилявання, а також значна їх кількість виділяється у повітря з гноєвідстійників або під час розділення гноївки на рідку та тверду фракції [17, 78].

З огляду на високу забруднювальну роль свинокомплексів нині виникла проблема у вдосконаленні технологій виробництва свинини з погляду екологічної безпеки довкілля. Екологічної безпеки навколишнього середовища можна досягти завдяки розробці потрібного обладнання та створенню за його допомогою належного мікроклімату в приміщеннях, ефективного очищення повітря як у зоні утримання тварин, так і те, яке видаляється із приміщення [113, 114, 115, 266]. Цю проблему можна розв'язати завдяки застосуванню вентиляторів, обладнаних новими засобами очищення забрудненого повітря [142, 212, 274, 291, 292, 293, 397, 409, 410, 412, 414].

Для скорочення викидів шкідливих газів при утриманні тварин на ґратчастій підлозі науковці рекомендують ряд заходів: зменшення площі поверхні ґратчастої підлоги; скорочення площі контактної поверхні гнойової рідини під ґратчастою підлогою; охолодження гнойової рідини; підкислення гнойової рідини; покращення поведінки тварин і конструкції боксів; недопущення вентиляції простору безпосередньо над поверхнею гною; очищення повітря за допомогою скрубєрів або крапельних біофільтрів. За утримання тварин на солом'яній підстилці уклін підлоги повинен бути достатнім для швидкого збігання сечі, слід часто замінювати матеріал для повної адсорбції сечі [392].

На сучасному етапі розвитку свинарства одним із основних факторів зниження собівартості продукції є застосування енергозберігаючих технологій [34, 52, 218, 251, 287].

Перспективним напрямком у системах мікроклімату є утилізація теплоти, яку виділяють тварини в процесі життєдіяльності, а також нагрівальних установок [83]. Це зумовлено постійним зростанням цін на енергоносії та повітрообміну. Проведені розрахунки підтверджують, що в середньому 2-5% теплоти втрачається через стіни та підлогу, 8-15% тепловтрат припадають на покрівлю та 80-90% теплоти видаляється з вентиляційним повітрям.

У поточних умовах очевидним та закономірним рішенням є утилізація теплоти витяжного повітря [217, 293].

При цьому відомо, що ефективність утилізації теплоти залежить від безлічі факторів: температурного напору, площі теплообмінної поверхні, схеми організації повітряних потоків, режиму перебігу флюїдів, теплопровідності матеріалу теплообмінника, погодними умовами та вимогами до утримання тварин та інших [270, 278, 284, 304, 309].

З метою зниження собівартості свинини рекомендується створювати комбіновані системи з утилізацією теплоти витяжного повітря у зимовий період, охолодженням припливного повітря в літній період та ефективним повітророзподілом усередині й за межами приміщення. Економія енергії на опаленні за рік становить 61,3-93,0% [384].

У ході проведених досліджень було встановлено, що використання фільтруючого матеріалу, що складається з компосту, торфу та деревної тріски у співвідношенні 1:1:1, для очищення повітря, що забруднюється в процесі компостування соломо гнойової суміші, забезпечує ефективність очищення по аміаку та сірководню відповідно 94 і 96%. Ряд авторів запропонували спосіб очищення повітря що надходить з тваринницького приміщення озоном [42, 205, 334, 398].

### 1.3. Системи виробництва органічної свинини

**1.3.1. Відкрита система виробництва органічної свинини.** Згідно з Постановою Ради (ЄС) № 834/2007 органічне свинарство – це «цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених з використанням речовин та процесів природного походження» [120]. В прийнятому документі зазначається, що органічне виробництво продукції свинарства повинно базуватися на всебічному благополуччі свиней. Останній як відомо, створюється шляхом надання певних умов утримання і годівлі. Зокрема, корми для свиней повинні бути органічними і відповідати нормам годівлі тварин на різних стадіях їх росту та розвитку, свині повинні мати постійний доступ до пасовищ або грубих кормів, забороняється застосування стимуляторів росту і синтетичних амінокислот, вирощування новонароджених поросят має ґрунтуватися на використанні материнського молока. При виборі системи утримання поголів'я свиней необхідно враховувати адаптаційну здатність свиней до місцевих умов і резистентність до захворювань, щоб мінімізувати застосування ветеринарних заходів щодо лікування тварин та ін. [46, 59, 105, 198, 233, 235, 267, 269, 299, 310, 328, 330, 354, 389].

Українські вчені під органічним свинарством розуміють таку систему відтворення, утримання, годівлі, забою свиней, водопостачання, видалення гною, яка дозволяє забезпечити раціональне використання генетичного потенціалу тварин, зберегти або покращити стан оточуючої природи і задоволення потреб споживачів в екологічно безпечній продукції тваринного походження. Інакше кажучи в основу органічного виробництва свинини має



бути покладено компроміс між вимогами довкілля, тварин і споживачів [36, 84, 85, 182, 241].

Виходячи із визначення органічного свинарства необхідно дати тлумачення тваринам, які мають безпосереднє відношення до нього. Органічні тварини – це особини, які забезпечені умовами для природного життя відповідно до їх фізіологічних та поведінкових умов та самопочуття, у середовищі, найбільш близькому до того, до якої вид еволюційно пристосований. Таким чином, здатність тварин вести природне життя сприймається спільнотою як передумова їх благополуччя. [41, 44, 199, 377].

Незважаючи на невеликий обсяг виробництва органічної свинини, який в розвинених країнах, дорівнює 10-15% попит на цю продукцію постійно зростає [5, 61, 157, 171, 181, 193, 332, 341, 361].

У останнє десятиріччя в Україні також виникла зацікавленість підприємців у використанні в органічному свинарстві енерго- і матеріалозберігаючих приміщень легкого типу. Ефективність технології у виробництві якісної продукції органічного свинарства залежить перш за все від її матеріально-технічного забезпечення, яке включає наявність екологічно безпечної кормової бази, вибір спеціальних генотипів, наявність легких приміщень та обладнання, застосування нових прийомів та способів при пасовищному утриманні підсисних свиноматок, поросят-сисунів, відлучених поросят та відгодівельного молодняку [171, 326, 336, 374, 375].

Утримання свиней на глибокій солом'яній підстилці за канадською технологією набуває перевагу внаслідок меншої вартості приміщень, обладнання і праці. Глибока підстилка забезпечує комфортні умови і наближає їх до природних, що в цілому створює передумови для реалізації потенціалу продуктивності тварин. Крім того, значно спрощується утилізація гною. Використання легких приміщень і солом'яно-піщаної підстилки з раціональною годівлі із бункерних самогодівниць дає підставу назвати таку систему виробництва як матеріало- і енергозберігаюча технологія [7, 81, 86, 87, 111, 173, 174, 175, 176, 227, 392].

Підсумовуючи вище наведені матеріали джерел літератури можна констатувати, що виробництво органічної свинини відбувається за трьома системами: відкритою, закритою і змішаною.

Перша система виробництва органічної свинини передбачає утримання тварин цілорічно на відкритому повітрі в будиночках легкого типу. За такої системи тварини мають постійний доступ до зелених кормів, дернини, комах, черв'яків, краще проявляють природну поведінку, що в комплексі позитивно впливає на їх здоров'я і благополуччя [90, 202, 278, 300, 340, 350, 351, 353, 376].

При організації пасовищного утримання слід враховувати багато факторів, які суттєво впливають на кінцевий результат. До таких факторів відносять тип пасовища (культурне, природне перемінні, постійні), тип ґрунту та якість родючого шару, ботанічні сумішки трав, фаза травостою, тривалість використання травостою, спосіб випасання, наявність обладнання для утримання, годівлі та напування, порода свиней, щільність поголів'я [197, 216, 336, 353].

Культурними пасовищами називають поліпшені природні або штучні пасовищні кормові угіддя, які дають змогу забезпечити високу продуктивність свиней. Як правило, культурне пасовище повинно мати систему зрошення, водопостачання, електровипасання, наявність необхідних споруд для утримання свиней [60, 112, 279, 206, 331, 341, 352].

Зелені корми природних кормових угідь, сіяних пасовищ і посівних рослин пасовища становлять основу літнього раціону свиней.

Пасовище використовують залежно від зони впродовж 140-170 днів. Проте в польових умовах зелену масу можна мати і впродовж 200-210 днів.

Для отримання високих приростів витрати зеленого корму необхідно довести до 30% загальної поживності раціону, зокрема – 5-8 кг підсисним свиноматкам, порослим і холостим – 2-6 кг, ремонтному молодняку – 3-4 кг, порослятам-сисунам – 0,15-0,5 кг, відлученим порослятам – 1-2 кг, відгодівельному молодняку – 4-5 кг. На одну тварину при пасовищному

утриманні рекомендують наступну площу на день: свиноматкам – 6-8 м<sup>2</sup>; ремонтним свинкам – 3-5 м<sup>2</sup>; молодняку до 4 міс. – 1,5-2,5 м<sup>2</sup>; і старше 4 міс. – 2,5-4 м<sup>2</sup> [60, 130].

Американські практики вважають, що на 1 га пасовища повинно приходитися свиней загальною живою масою 3,3-6,7 т [276, 335].

В якості приміщення для утримання на пасовищі використовують стаціонарні або переносні будиночки. Останні можуть бути пластиковими, металевими, дерев'яними або комбінованими [196, 221, 223, 231, 339, 379, 380].

Дослідники та фермери виявили, що застосування невеликих переносних будиночків на високопродуктивних пасовищах можуть різко знизити вартість виробництва. За даними зарубіжних авторів витрати на одну вирощену на відкритому повітрі тварину були на 30-40% нижче ніж у закритих системах утримання [353].

Для досягнення прогресу в органічному свинарстві важливо враховувати такі пріоритетні ознаки як виживання свиней, якість продукції та екологічна стресстійкість, а тому виникає необхідність в розробці специфічної інфраструктури розведення [301]. Крім того, відкрита система повинна забезпечувати біоізоляцію тобто запобігати проникненню небажаних збудників хвороб на ферму. Для цього слід мати план біобезпеки, в якому є інформація про поширеність хвороб, що можуть уразити стадо; як передається кожне захворювання; як контролювати кожну хворобу; як запобігти проникненню кожної хвороби у стадо; та потенційні витрати на інтродукцію та спалах [192, 195, 215, 242].

Аналіз даної системи свідчить про те, що без втручання людини на пасовищі тварини можуть бути жертвами хижаків, заразитися інвазійними та інфекційними хворобами, переохолоджуватися або перегріватися (температурний стрес). Крім того, внаслідок надмірної рийної активності може виникнути проблема ерозії ґрунту. Також, спостерігалися випадки втечі

свиней із пасовищ, що спричинило негативні наслідки для оточуючого середовища.

### **1.3.2. Закрита система виробництва органічної свинини**

Закрита система виробництва органічної свинини передбачає утримання тварин цілорічно в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими і частково грубими кормами (солома, сіно) [260, 261].

До органічного свинарства можна віднести канадську технологію відгодівлі та утримання свиней, яка придатна для утримання не лише дорослих особин на відгодівлі, але й підсисних свиноматок з поросятами. Тварин утримують у неопалюваних ангарах розміром 12х30 м по 250-300 свиней на відгодівлі виходячи з норми 1,0-1,25 м<sup>2</sup> на одну голову. Стіни свинарника виконано з неструганих дощок товщиною 50 мм. Умовно свинарник розбивають на дві зони – кормовий стіл та зону відпочинку. У кормовому столі знаходяться самогодівниця та автопоїлка. У зоні відпочинку знаходяться тюки соломи, які свині роздирають і таким чином самі оновлюють собі підстилку. Температура у приміщенні взимку підтримується на рівні вище, а ніж надворі завдяки процесам ферментації у солом'яній підстилці. Це дозволяє значно економити на опаленні комплексу, оскільки витрати на солом'яну підстилку в розрахунку на 1 голову на день в рази менші, аніж опалення традиційними способами. Сам свинарник є арочною конструкцією з труб, встановленою на фундамент зі шпал і покритою міцним ПВХ-тентом. Останній, світлопрозорий, а тому немає потреби в електричному освітленні. Влітку пологи тенту підвертаються для вентиляції приміщення. Металеві арки розставлені із кроком 1,5 метра, з'єднані між собою прогонами та утворюють жорсткий каркас будівлі [226, 243, 330].

Основні принципи канадської технології:

- установка просторого тентового ангара;

- глибока незмінна підстилка із соломи або деревних стружок, тирси та інших органічних матеріалів;
- обладнання ферми поїлками з автопідігріву і бункерними годівницями з комбікормом для вільного доступу тварин до води і корму в будь-який час;
- утримання свиней численними однорідними групами [8, 43, 170].

За канадськими стандартами господарство, яке спеціалізується на виробництві органічної свинини не повинно утримувати повністю все поголів'я свиней на ґратчастій підлозі. В групових станках для утримання тварин або в поросних станках для свиноматок обов'язково повинна бути підстилка із соломи або тирси. Свині, вирощені відповідно до органічних стандартів, повинні мати доступ до відкритих майданчиків для прогулянок на свіжому повітрі з тіньовими навісами, які забезпечують тінь. На прифермських природніх майданчиках слід застосовувати ротаційні пасовища, які мають укриття. Доступ до пасовищ рекомендується, але не обов'язковий [230, 330, 331, 368, 369].

При закритій системі рекомендуються наступні мінімальні вимоги до площі підлоги для свиней різної живої маси: 10 кг – 0,15 м<sup>2</sup>; 11-20 кг – 0,20 м<sup>2</sup>; 21-30 кг – 0,3 м<sup>2</sup>; 31-50кг – 0,4 м<sup>2</sup>; 51-85 кг – 0,55 м<sup>2</sup>; 86-100 – 0,65 м<sup>2</sup>; більше 100 кг – 1,0 м<sup>2</sup>.

В європейських країнах рекомендують наступу площу на вигульних майданчиках (м<sup>2</sup> на голову): кнури – 8,8; підсисні свиноматки - 2,5; поросні свиноматки – 1,9; відлучені поросята у віці 40 днів і масою 4 кг – 0,4; відгодівельний молодняк живою масою 30-50 кг – 0,6; 50-85 кг – 0,8; 85-100 кг – 1,0 [228].

Органічна система виробництва свинини, яка базується на утриманні свиней у закритих приміщеннях з виходом на вулицю, потребує введення грубих бобових кормів в раціон відгодівельного молодняку. За такого підходу отримана продукція відрізняється від традиційної отриманої на звичайному концентратному типі годівлі. Встановлено, що у «органічних свиней» був дещо нижчий приріст живої маси, але вищий вміст поліненасичених жирних

кислот у хребтовому салі (1,8%). Крім того, м'ясо було пісніше і твердіше. Наведені дані свідчать про те, що необхідні інші методи збагачення довілля та системи годівлі щоб підтримувати якість м'яса у системах органічного виробництва [269].

Ряд данських вчених провели порівняльні дослідження трьох працюючих систем органічного свинарства: I – система утримування тварини в закритих приміщеннях на решітчастих полах і вигульних бетонних майданчиках; II – табірно-пасовищна; III – система утримування тварини на пасовищі в пересувних будиночках. Було встановлено, що з економічної та екологічної точки зору найкраще зарекомендувала перша система [268].

Основним недоліком даної системи є те, що вона не забезпечує повністю тварин зеленими кормами і не захищає їх від таких збудників інфекційної хвороби, як зоофільні мухи, кліщі, птахи. Крім того, вона не вирішує глибоку утилізацію та рециклінг продуктів життєдіяльності свиней.

### **1.3.3. Змішана система виробництва органічної свинини**

Змішана система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання підсисних свиноматок в приміщенні обладнаному станками для опоросу з наступним переведенням їх з поросятами у будиночки легкого типу на пасовищі та годівлю концентрованими, зеленими і грубими кормами (солома, сіно). Відгодівельний молодняк в холодний період утримується у приміщенні легкого типу, де фронтальна сторона закрита металевою сіткою, а в теплий період він переводиться в будиночки на пасовище [228, 341, 345, 346, 367, 389].

Різновидом цієї системи є проведення опоросів в приміщеннях, а потім переведення свиноматок з поросятами у мобільні будиночки площею 108 м<sup>2</sup>, до якого примикав огорожений майданчик площею 150 м<sup>2</sup>. Будиночки періодично пересували трактором по пасовищу [285].

В Кембриджському університеті у Великій Британії була проведена порівняльна оцінка трьох систем органічного виробництва свинини: закритої (34 господарства), відкритої (28 господарств) і комбінованої (12 господарств). Дослідженнями встановлено, що втрати поросят, які були зареєстровані впродовж 12 місяців на фермі склали – 21,3; 21,6 і 19,2 %. У другій системі була нижча поширеність респіраторних захворювань і діареї поросят та кульгання свиноматок [302].

Дослідження проведені на чотирьох групах відгодівельних тварин в Данії дали можливість встановити вплив систем утримання і годівлі на продуктивність свиней та якість м'яса. Першу групу утримували за традиційною технологією в закритих приміщеннях і отримували 100% концентрат. Другу, третю і четверту утримували в органічній системі, і які відрізнялися за рівнем типу годівлі. Друга отримувала 100% органічний концентрат відповідно до датських рекомендацій, третя – 70% органічний концентрат (обмежено) плюс органічний ячмінний/гороховий силос (вволю), четверта – 70% органічний концентрат (обмежено) плюс органічний силос із трави конюшини (вволю). Встановлено, що в першій і другій групах було отримано м'ясо високої якості. В третій і четвертих групах отримали також м'ясо високої якості, але воно було пісніше і жорсткіше та мало менше вітаміну Є [269].

Підсумовуючи отримані результати варто наголосити, що комбінована система дає можливість отримувати високу продуктивність і якісну продукцію. За такої системи досягається краща збереженість поросят-сисунів, але вона також не забезпечує біобезпеку тварин.

#### **1.4. Обґрунтування напрямів проведення досліджень**

Огляд джерел літератури щодо виробництва свинини в промисловому і органічному свинарстві висвітлив ряд проблемних питань, які потребують їх вирішення. Так, відкрита і комбінована системи органічного свинарства

України сьогодні внаслідок епізоологічної ситуації, яка виникла в результаті випадків африканської чуми, практично не має можливості використовуватися, хоча існують передумови до їх подальшого розвитку і чекають зняття карантинних обмежень.

Закрита система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання тварин цілорічно в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими і частково грубими кормами (солома, сіно) має на сьогодні значно більші можливості порівняно з відкритою і комбінованою системами. Але вона не забезпечує тварин зеленими кормами і не захищає тварин від таких збудників інфекційної хвороби, як зоофільні мухи, кліщі, птахи. Крім того, закрита система не вирішує глибоку утилізацію та рециклінг продуктів життєдіяльності свиней.

Тому є необхідність в удосконаленні закритої системи за рахунок розширення її функціональних можливостей. На наш погляд, закрита система повинна забезпечувати глибоку переробку продуктів життєдіяльності свиней, їх рециклінг і енергоощадне безвідходне виробництва органічної свинини.

Як показали вітчизняні і закордонні публікації основною екологічною проблемою промислових свинарських комплексів є те, що продукти життєдіяльності свиней являються джерелами, хімічного і біологічного забруднення ґрунтових вод та атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками, що приводить до появи неприємного запаху. Унаслідок цього виникає соціальна напруга у близько розташованих населених пунктах внаслідок забруднення підземних вод, наземних водоймищ та психологічного і фізичного впливу неприємного запаху на організм людей, що населяють екологічно непривабливу територію. Поряд з цим лишаються декілька не вирішених проблем пов'язаних із створенням екологічно комфортних умов у середині свинарських приміщень для свинопоголів'я і обслуговуючого персоналу. Це стосується перш за все загазованості, запиленості, бактеріальної забрудненості повітря та температури. В зв'язку з цим глибока переробка продуктів життєдіяльності



свиней є однією із актуальніших задач сьогодення. При цьому необхідно вирішити дві основні задачі: перше перетворити їх на відновлювані джерела енергії та кормові ресурси, а друга значно скоротити викиди в навколишнє середовище.

Таким чином, розробка технології глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах, яка направлена на підвищення екологічної безпеки у тваринництві рециклінг та диверсифікацію виробництва є вельми актуальною, своєчасною, екологічно доцільною і економічно вигідною.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Матеріали, місце та умови проведення досліджень

Експериментальні дослідження проведені у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської обл., ТОВ «Субекон» Вінницької обл., ТОВ агрокомбінат «Маяк» Сумської індустріальної м'ясної компанії Сумської обл., ТОВ «Глобинський свинокомплекс», лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН» Дніпропетровської обл. в Інституті свинарства і АПВ НААН Полтавської області за наступною схемою (рис. 2.1).

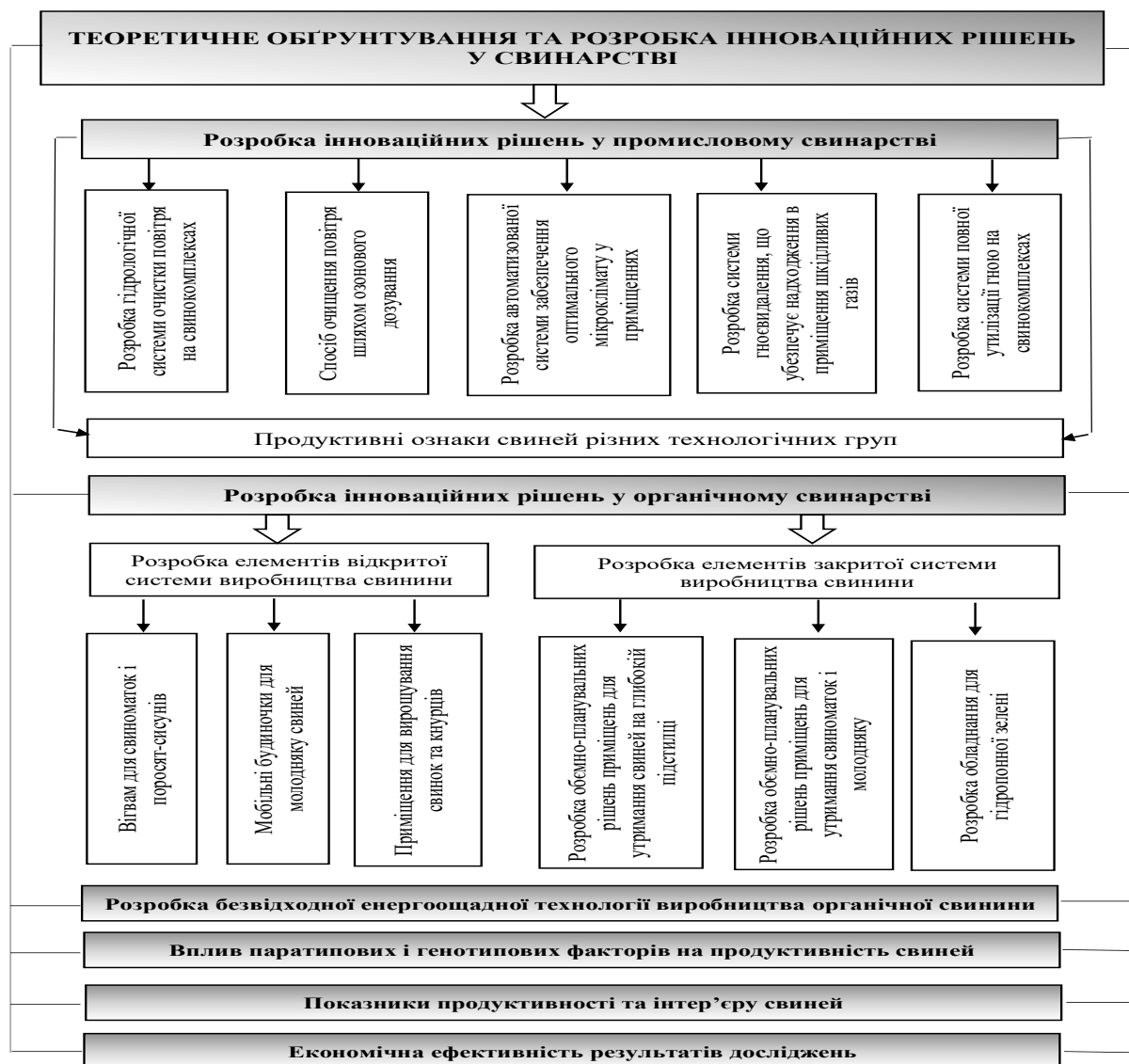


Рис. 2.1. Загальна схема експериментальних досліджень

На **першому етапі** проводили моніторинг і розробку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на базі свинокомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Результати виміру рівня газів записували приладом «ДОЗОР-С-М» з дискретністю реєстрації 10 сек. Виміри проводили в кожній контрольній точці впродовж 5 хвилин, з проміжками по 5 хвилин між замірами для очистки датчиків і виведенням їх показників на нульовий рівень.

На **другому етапі** проводили розробку способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням очищення повітря у ТОВ «Субекон» Вінницької області. Для проведення озонування використовували спеціальне обладнання – озонатор OzW з трубопроводами, який встановлювали на стінах свинарника. Озонування проводили у двох режимах – 2 і 4 години. Визначення рівня аміаку ( $\text{мг/м}^3$ ), сірководню ( $\text{мг/м}^3$ ) та кисню (%) у повітрі приміщення здійснювали за допомогою переносного газоаналізатора «ДОЗОР-С-М». Газоаналізатор забезпечував одночасну цифрову індикацію концентрації всіх вимірюваних газів на дисплеї.

На **третьому етапі** розробляли автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Для визначення ефективності системи провели дослідження на двох групах відгодівельного молодняку свиней на свинокомплексі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області.

На **четвертому етапі** розробляли способи нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення. Гнойові ванни були встановлені в одному із свинарників ТОВ «Агропрайм Холдинг». Визначали вміст шкідливих газів свинарнику з установленою системою гноєвидалення та продуктивність двох груп відгодівельного молодняку.

На **п'ятому етапі** розроблено комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержанням біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок. З цією метою на ТОВ «Субекон» розроблено біогазову установку та визначено її експлуатаційні показники. Крім того, в умовах науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН нами досліджувався

спосіб вермикультивування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період. На цьому ж етапі досліджували можливість застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції а також визначали доцільність використання отриманого вермигумусу у годівлі свиней. Для цього сформували контрольну і дослідну групу молодняку свиней по 30 голів у кожній. Молодняк контрольної групи споживав стандартний комбікорм, другої дослідної 95% комбікорму і 5% сухого вермигумусу, а третьої – 90% комбікорму і 10% сухого вермигумусу. Поряд з цим досліджували розроблений спосіб і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумуса та визначали в ньому вміст гумусових речовин.

На **шостому етапі** розробляли вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів та проводили дослідження його ефективності для відкритої системи органічного свинарства. В процесі експерименту досліджували варіабельність зовнішніх температурних режимів та результати вирощування поросят у базовому і новому варіантах.

На **сьомому етапі** розробляли мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів, відлучених поросят, ремонтного та відгодівельного молодняка та проводили дослідження їх ефективності за пасовищного утримання.

Для цього у науково-виробничому відділі Інституту свинарства і АПВ НААН повели порівняльні дослідження двох типів будиночків: перша – за традиційним, дерев'яним, друга – за новим варіантом. У кожному будиночку містилася свиноматка з 12 поросятами. Дослід проводили протягом 60 днів в трьох повторностях. В новому варіанті опромінення поросят проводили червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі. Для чого опускали вниз еластичну поліхлорвінілову шторку, яка намотана на підпружинений горизонтальний барабан, закриваючи таким чином, фрагментами червоної, зеленої і синьої самоклеючої плівки типу Oracal прозору пластикову задню стінку.

На цьому етапі в умовах науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН провели виробничий дослід, в якому використовували розроблений нами пересувний прямокутний будиночок з огорожею для утримання відлучених поросят. Досліджували поведінку поросят на пасовищі та їх живу масу у віці 35 і 65 днів.

На **восьмому етапі** розробляли приміщення легкого типу, яке мало виконувати функції елевера за пасовищного утримання свиней.

Дослідження проводили у ТОВ «Агропрайм Холдинг» на 80 головах ремонтному молодняку з чотирьох до восьмимісячного віку. Тварин контрольної групи (20 кнурців і 20 свинок) утримували в свинарниках закритого типу безвигульно, а дослідної (20 кнурців і 20 свинок) – у розробленому приміщенні легкого типу з встановленим тренажером кільцевого типу.

На **дев'ятому етапі** розробляли приміщення легкого типу із солом'яних блоків із пінополіуретановим покриттям для утримання ремонтного та відгодівельного молодняку свиней в умовах науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН. Досліджували температурний режим у приміщенні впродовж теплого періоду року (травень-серпень) та живу масу відгодівельного молодняку у базовому та новому варіанті.

На **десятому етапі** розробляли об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці (закрита система органічного свинарства). Дослідження проводили на базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської обл. на двох групах відгодівельного молодняку. Крім того досліджували пристрій для чесання і охолодження тіла свиноматок впродовж двох місяців. Для чого у ТОВ агрокомбінат «Маяк» Сумської індустріальної м'ясної компанії Сумської обл. було сформовано контрольну (3 голови) і дослідну (3 голови) групи. Тварини дослідної групи користувалися розробленим пристроєм для чесання і охолодження тіла впродовж двох місяців.

На **одинадцятому етапі** розробляли станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят та визначали його ефективність. Для досягнення поставленої мети експериментальні дослідження проводили у фермерському господарстві «Екофарм» Херсонської області. Для цього сформували тварин контрольної групи, яку утримували в станках ОСМ-60 і однієї дослідної, що утримували в станку СП-4ФК, який отримав робочу назву «Станок Полтавський чотирьохфункціональний для комбінованого типу годівлі». У кожній піддослідній групі було по 8 свиноматок і 96 поросят. Для забезпечення свинопоголів'я поживними речовинами застосовували повнораціонні комбікорми типу СК. Крім того, тваринам дослідної групи згодовували зелені і грубі корми.

На **дванадцятому етапі** розробляли пристрій для вирощування і пристрій для виробництва гідропонної зелені.

На **тринадцятому** розробляли безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини та досліджували на двох групах молодняку свиней їх поведінку, інтер'єр, відгодівельні та м'ясні якості.

На **чотирнадцятому етапі** досліджували вплив паратипових і генотипових факторів на продуктивність і адаптаційну здатність свиней в серії чотирьох експериментів. В першому експерименті досліджували вплив комплексу факторів утримання і годівлі на продуктивність та адаптаційні властивості. Для цього у першому досліді порівнювали результати вирощування поросят в традиційних станках із напівфіксованим утриманням свиноматки (контрольна група, n = 96 гол.) і в інноваційних станках СП-4ФК з напівфіксованим утриманням свиноматки (дослідна група, n = 96 гол.). У другому досліді порівнювали спосіб формування групи відлучених поросят за живою масою (контрольна група, n = 26 гол.) із способом формування групи методом «хендлінгу». В першій дослідній групі (n = 26 гол.) особини активного темпераменту складали 50%, а в другій (n = 26 гол.) – 100%. У третьому досліді порівнювали ефективність годівлі поросят із корит (контрольна група, n = 48 гол.) та із універсальної бункерної самогодівниці

(дослідна група,  $n = 48$  гол.) в підсисний період (28 днів) і після відлучення (32 дні). У четвертому досліді порівнювали два способи вирощування молодняка. У контрольній групі ( $n = 30$  гол.) молодняк годували стандартним комбікормом. У дослідній групі ( $n = 30$  гол.) молодняк годували стандартним комбікормом (90%) + сухим вермигумусом (10%).

У другому експерименті досліджували вплив різних методів кастрації на продуктивні і адаптаційні властивості молодняка свиней в умовах Глобинського свиногомплексу, Полтавської області.

Свині першої (контрольної) групи в чисельності з 74 голів, були хірургічно кастровані в той же день, і також кнурі другої (дослідної) групи в кількості 74 голів були залишені некастрованими для подальшої імунологічної кастрації Improvac Boar Vaccina Taint, (Південна Африка). Через шість днів після постановки на відгодівлю у віці 77 днів вводили некастрованим поросяткам вакцину Імпровак в дозі 2 мл. Повторне щеплення тією ж вакциною було проведено на 125 добу життя в дозі 2 мл. Методична частина експерименту була схвалена біоетичною комісією з догляду за тваринами та використання під час проведення експериментальних досліджень Сумського національного аграрного університету, номер допуску ВТ-22-0122-05. У кінці відгодівлі були відібрані 30 голів масою близько 100 кг від кожної групи і відправили на м'ясокомбінат, де були проведені дослідження м'ясних якостей свиней.

У третьому експерименті досліджували вплив генетичних і паратипових факторів на відтворювальні властивості свиноматок. Для дослідження було відібрано чотири групи свиноматок великої білої породи і ландрас ірландської селекції по 10 осіб в кожній. Осіменяли свиноматок I та IV груп спермою кнурів великої білої породи ірландської селекції. Їх однолітки з II та III груп були запліднені спермою кнурів ландрас тієї ж селекції. Умови утримання і годівлі піддослідних тварин в усі періоди репродуктивного циклу були ідентичними.

У четвертому експерименті досліджували відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R). Дослідження проведено в агроформуваннях та переробних підприємствах Дніпропетровської області, лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) (Mc4rAA – I група, Mc4r AG – II група).

## 2.2. Загальні методики досліджень

Дослідження параметрів мікроклімату в різних зонах приміщення тричі в кожний період року проводили при використанні багатоканального електронного дистанційного комплексу ЕАМ. При цьому способом автономні мультифункціональні датчики, комутовані з центральним реєстратором за допомогою Wi-Fi зв'язку, розташовували в трьох локаціях в самому приміщенні, а саме: верхній на висоті 160 см від підлоги, середній на висоті 70см, нижній на рівні підлоги та четвертий (зовнішній) датчик – на висоті 160см.

Датчики впродовж доби через кожні 10 хвилин фіксували показники, які передаються на центральний реєстратор, де вони записуються на micro SD карту у вигляді CSV-масиву. В подальшому отримані результати обробляли програмою Excel для формування загальної статистики та побудови графіків.

Для отримання більш вірогідних даних відбір проб повітря для вимірювання рівня забрудненості пилом проводили у 5 точках по діагоналі приміщення на рівні 20 і 80 см від поверхні підлоги у зоні розміщення тварин, а також перед витяжним вентилятором і після нього.

Для визначення загазованості повітря відбір проб та вимірювання проведені відповідно до:



1. КНД 211.2.3.063-98 «Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Інструкція», методик виконання вимірювань вмісту ЗР в організованих викидах стаціонарних джерел.

2. МВВ № 081/12-0161-05 «Викиди газопилові промислові. Методика виконання вимірювань масової концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел гравіметричним методом».

3. Інструкція з експлуатації газоаналізатора ОКСИ-5М-5НД.

При вимірюванні застосовували такі засоби вимірювальної техніки:

1. Газоаналізатор ОКСИ 5М-5НД.
2. Аспіратор для відбору проб повітря.
3. Ротаметри М822.
4. Трубка напірна НИОГАЗ ТН-1.
5. Ваги ВЛР-200.
6. Мановакуумметр цифровий ММЦ-200.
7. Фільтри АФА ВП-20.

Етологічні дослідження реєстрували методом відеоспостереження впродовж 24 год. за допомогою відео реєстратора, а також візуальним спостереженням за методикою Адміна Є.І. [2].

Дослідження процесів виробництва вермипродукції проводили за методикою М.М. Сенчук [139, 140].

Дослідження відгодівельних і м'ясних якостей молодняка свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) проведено в агроформуваннях та переробних підприємствах Дніпропетровської області, лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) (Mc4rAA – I група, Mc4rAG – II група).

Відтворювальні ознаки свиноматок та відгодівельні, забійні і м'ясосальні якості молодняка визначали за відповідними методичними рекомендаціями Інституту свинарства і АПВ НААН [158]. Оцінку продуктів забою проводили за методиками А.М. Поливоди, Р.В. Стробикіної, М.Д. Любецького [119].

Гематологічні дослідження проводили за такими показниками: загальний білок, гемоглобін, лужний резерв, кількість еритроцитів, кількість лейкоцитів, за методиками Сумського державного аграрного університету [100].

Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно Методів визначення економічної ефективності наукових досліджень у свинарстві [99].

Результати досліджень оброблені за допомогою методів варіаційної статистики викладених у роботах [ 80, 101].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Розробка інноваційних рішень у промисловому свинарстві

**3.1.1 Моніторинг вмісту шкідливих газів в приміщеннях для утримання свиней та за їх межами.** Створення оптимальних параметрів мікроклімату в свинарниках є важливим фактором у забезпеченні здоров'я тварин і реалізації їх продуктивності. Відхилення параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях від рекомендованих може призвести до зменшення приростів на 20-30% і більше, скорочення продовження продуктивного періоду життя у маточного поголів'я на 15-20%, збільшення відходу молодняку до 5-40%, збільшення витрати корму на виробництво одиниці продукції [11, 15, 347, 397, 412].

У зв'язку з вищенаведеним, в задачу наших досліджень входило провести моніторинг вмісту шкідливих газів у свинарниках та за їх межами. Дослідження проводили на базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської обл.

Показники викидів шкідливих газів із свинарників у зимово-весняний період наведено у таблицях 3.1 і 3.2.

*Таблиця 3.1*

**Показники викидів шкідливих газів із свинарників  
для дорошування поросят у зимово-весняний період,  
мг/м<sup>3</sup>, (n=24)**

Сезон року	Аміак		Сірководень		Метилмеркаптан	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
Зимово-весняний період	1,45±0,81	98,32	1,26±0,13	46,45	0,81±0,21	78,91

Наведені дані у таблиці 3.1 свідчать, що вміст аміаку, сірководню у викидах повітря за межами свинарників для дорощування поросят не перевищує нормативні показники гранично допустимої концентрації (ГДК). А вміст метилмеркаптану у викидах повітря за межами свинарників для дорощування поросят майже відповідає нормативним показникам гранично допустимої концентрації (ГДК повітря у робочій зоні = 0,8 мг/м<sup>3</sup>).

Дані таблиці 3.2 показують, що вміст аміаку, сірководню у викидах повітря за межами свинарників для відгодівлі молодняку свиней також не перевищує нормативні показники гранично допустимої концентрації (ГДК). А вміст метилмеркаптану у викидах повітря за межами цих же свинарників перевищує нормативні показникам гранично допустимої концентрації на 18,75 %.

Таблиця 3.2

**Показники викидів шкідливих газів із свинарників для відгодівлі молодняку свиней у зимово-весняний період (n = 24)**

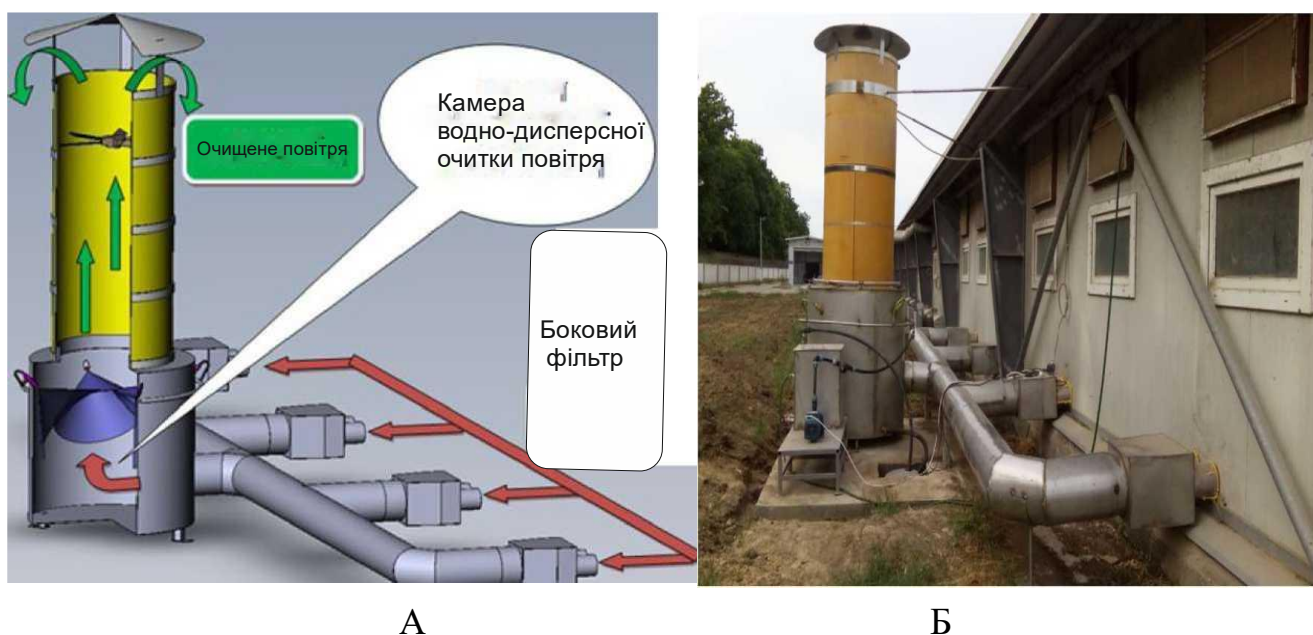
Сезон року	Аміак, мг/м <sup>3</sup>		Сірководень, мг/м <sup>3</sup>		Метилмеркаптан. мг/м <sup>3</sup>	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
Зимово-весняний період	0,65±0,11	60,11	0,71±0,14	52,12	0,95±0,16	63,12

Таким чином, перевищення нормативного показника гранично допустимої концентрації метилмеркаптану у викидах повітря утворює неприємний запах, який, на наш погляд, психологічно і фізично впливає на організм персоналу та людей, що мешкає неподалік біля ферми. Наведені дані вказують на необхідність розробки пристроїв для очищення забрудненого повітря, що надходить в навколишнє середовище із свинарників.

### 3.1.2. Гідрологічна система очистки повітря на промисловому свинокомплексі

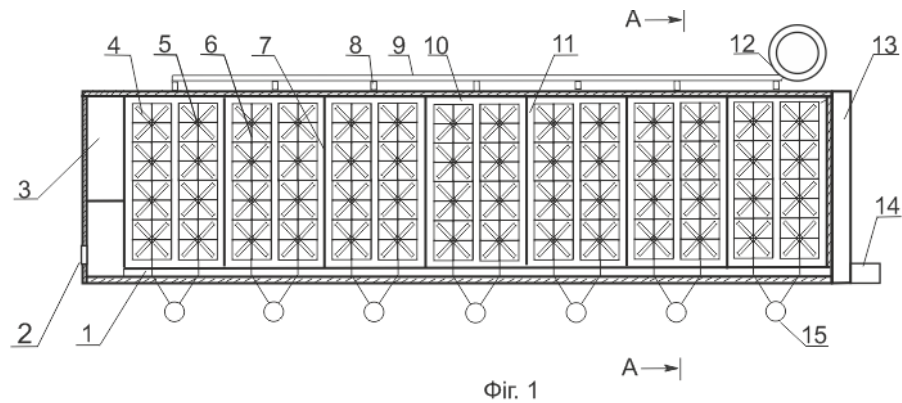
В задачу наших досліджень входило розробка пристроїв для очищення забрудненого повітря, що надходить в навколишнє середовище із свинарників.

Схема (А) розташування пристрою для очищення забрудненого повітря та його загальний вигляд (Б) наведені на рисунку 3.1.

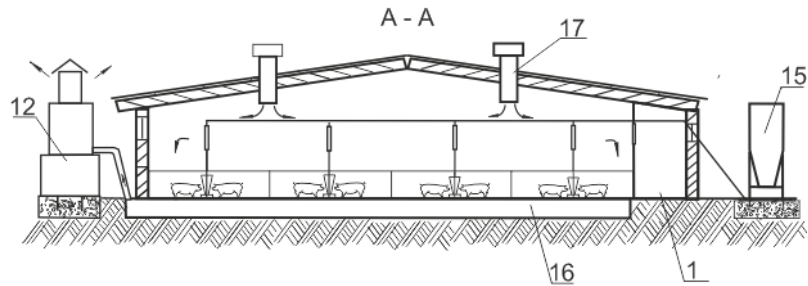


**Рис. 3.1. Схема пристрою для очищення повітря та його практичне втілення на виробництві (фото автора)**

На рис. 3.2. наведено приміщення для утримання підсисних свиноматок і поросят на дорощуванні до якого підведена установка для очищення забрудненого повітря.



Фіг. 1

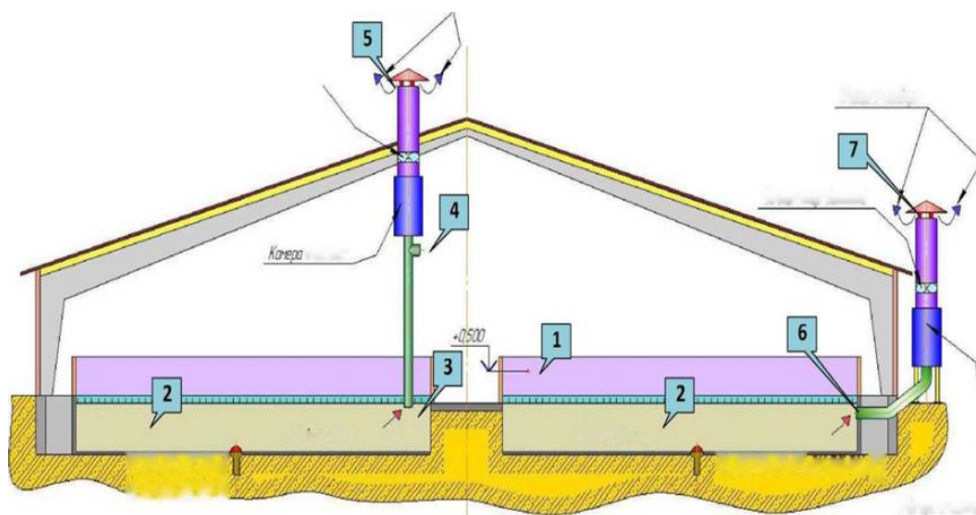


Фіг. 2

**Рис. 3.2. Приміщення (18×84 м) для утримання 224 підсисних свиноматок з поросятами і їх дорощування до 60-90-денного віку:** 1 – галерея (1300 мм); 2 – двері; 3 – кімната для оператора; 4 – станок СП-4ФК (4100х400); 5 – самогодівниця; 6 – кормороздавач спіральний; 7 – секційна перегородка із ПВХ; 8 – витяжний підлоговий вентилятор; 9 – колектор витяжний; 10 – боковий прохід (1100 мм); 11 – повздовжній прохід (1200 мм); 12 – станція очистки повітря, 13 – сполучна галерея; 14 – рампа для завантаження тварин; 15 – бункер сухих кормів; 16 – гнойова ванна; 17 – нагнітаючий вентилятор

На базі свинарника-відгодівельника провели випробування пристрою для очистки повітря.

Зоогігієнічні параметри мікроклімату приміщення цеху відгодівлі під час випробувань фіксувалися за допомогою чотирьох рознесених по всьому приміщенню дистанційних датчиків «Електронного аналізатора мікроклімату» ЕАМ-5 і вказували на наступні показники: температура повітря – 20,9°C, атмосферний тиск – 754,8 мм.рт.ст, відносна вологість – 64,3%. Результати виміру рівня газів записувалися приладом «ДОЗОР-С-М» з дискретністю реєстрації 10 сек. Виміри проводили в кожній контрольній точці впродовж 5 хвилин, з проміжками по 5 хв. між замірами для очистки датчиків і виведенням їх показників на нульовий рівень (рис. 3.3-3.4).

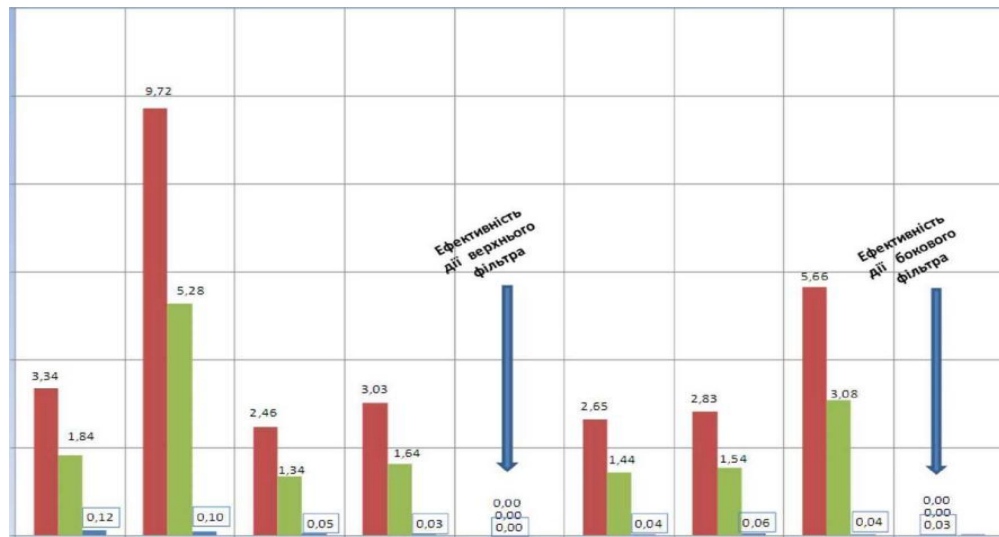


**Рис. 3.3. Контрольні точки виміру концентрації токсичних сморідливих газів:** 1- на рівні 0,5 м від підлоги, 2 - у верхній точці гнойової ванни, 3 - верхній фільтр (вхід знизу), 4 - верхній фільтр (вхід збоку, 5 -верхній фільтр (вихід), 6 - боковий фільтр (вхід), 7 - боковий фільтр (вихід).



**Рис. 3.4. Заміри рівня концентрації газів на вході в боковій точці верхньої камери очистки повітря (фото автора)**

Аналіз отриманих результатів показав, що один із найбільш токсичних і сморідливих газів, які утворюються в процесі життєдіяльності свиней, а саме сірководень ( $H_2S$ ) був наявний в приміщеннях у достатньо високій концентрації. При гранично допустимій концентрації до  $10 \text{ мг/м}^3$ , він реєструється в свинарському приміщенні у доволі широких межах: рівень 0,5 м від підлоги –  $3,34 \text{ мг/м}^3$ , повітря над гнойовою ванною –  $9,72 \text{ мг/м}^3$ , вхід у верхній фільтр знизу –  $2,46 \text{ мг/м}^3$ , вхід у верхній фільтр збоку –  $3,03 \text{ мг/м}^3$ , вихід з шахт повітрообміну на даху –  $2,83 \text{ мг/м}^3$ , на вході в боковий фільтр –  $5,66 \text{ мг/м}^3$ . Наочно це видно з наступного графіка (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Графік наявності та концентрації газів у різних точках обстеження**

Аналіз літературних даних засвідчує, що сірководневий запах «тухлих яєць» сильно виражений вже при 3,3 мг/м<sup>3</sup>, а при концентрації більше 4-7 мг/м<sup>3</sup> стає нестерпним. Органолептично він відчувається в концентраціях у десятків разів нижче.

Наступний із подразливо-отруйних газів – аміак (NH<sub>3</sub>), був нами зареєстрований в значно менших кількостях. Проте і його концентрація варіювала в контрольних точках замірів у широких межах: рівень 0,5 м від підлоги – 1,84 мг/м<sup>3</sup>, повітря над гнойовою ванною – 5,28 мг/м<sup>3</sup>, вхід у верхній фільтр знизу – 1,34 мг/м<sup>3</sup>, вхід у верхній фільтр збоку – 1,64 мг/м<sup>3</sup>, вихід вентиляційної шахти повітрообміну на даху – 1,54 мг/м<sup>3</sup>, на вході в боковий фільтр – 3,08 мг/м<sup>3</sup>. При гранично допустимій концентрації 20 мг/м<sup>3</sup>, виявлені рівні є менш вагомими складовими при формуванні сморідливих газів внутрішнього повітря, а згодом і викидів з свинарських приміщень. Проте синергізм дезодоруючого ефекту суміші цих двох газів відмічено вже давно.

Що стосується вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>), то з одного боку його рівень був дуже малим (діапазон від 0,12 об. % до 0,03 об. %), а з іншої сторони - це газ без запаху і не є проблемою при формуванні спектру дезодоруючих викидів.

Статистично оброблені показники концентрації сморідливих токсичних газів приведені в табл. 3.3.



Таблиця 3.3.

**Кількісні показники рівня токсичних газів у різних  
точках виміру,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Контрольні точки вимірів	CO <sub>2</sub> об%	H <sub>2</sub> S мг/м <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> мг/м <sup>3</sup>
Нерівність 0,5 м від підлоги	0,12±0,08	3,34±0,24	1,84±0,13
Г нойова ванна	0,10±0,002	9,72±0,93	5,28±0,51
Верхній фільтр (вхід знизу)	0,047±0,00	2,46±0,18	1,34±0,10
Верхній фільтр (вхід збоку)	0,03±0,003	3,03±0,16	1,64±0,08
Верхній фільтр (вихід (все вкл.))	0,00	0,00	0,00
Верхній фільтр (вихід (камера викл.))	0,04±0,001	2,65±0,15	1,44±0,08
Наступна вент. шахта на даху (без фільтра)	0,06±0,00	2,83±0,04	1,54±0,02
Боковий фільтр (вхід)	0,04±0,00	5,66±0,20	3,08±0,11
Боковий фільтр (вихід)	0,00	0,00	0,03±0,00

Найбільш показовими, для оцінки ефективності дії камери з очистки повітря (вододисперсного фільтру-абсорберу), виявилися виміри концентрації газів на виході з фільтрів (рис. 3.6). По-перше, на виході з верхнього фільтру (на даху) рівень всіх визначених газів був нижче меж чутливості приладу «ДОЗОР-С-М», і на моніторі була індикація «нуль». При вимірах на цій же контрольній точці з виключеною камерою очистки виявлено 2,65 мг/м<sup>3</sup> сірководню, 1,44 мг/м<sup>3</sup> аміаку та 0,04 об. % двоокису вуглецю. Виміри з сусідньої вентиляційної шахти (без фільтру) виявили 2,83 мг/м<sup>3</sup> сірководню, 1,54 мг/м<sup>3</sup> аміаку та 0,06 об. % двоокису вуглецю.



**Рис. 3.6. Заміри рівня концентрації газів на виході з верхньої камери очистки повітря (фото автора)**

Що стосується бокового фільтру, то при його роботі, сірководню та аміаку на виході також не зареєстровано, а спостерігаються лише слідові кількості (0,03 об. %) вуглекислого газу, хоча на вході було  $5,66 \text{ мг/м}^3$  та  $3,08 \text{ мг/м}^3 (\text{NH}_3)$ .

Отже, при зареєстрованих під час випробувань вхідних рівнях концентрації токсичних сморідливих газів – сірководню ( $\text{H}_2\text{S}$ ) та аміаку ( $\text{NH}_3$ ), за відповідних сезонно-кліматичних умов, камери очистки повітря (вододисперсні фільтри-абсорбери) повністю, тобто стовідсотково, звільняють від них повітря свинарських приміщень.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [34].

### **3.1.3. Інноваційна система очистки повітря у свинарських приміщеннях**

З огляду на високу забруднювальну роль свинокомплексів нині виникла проблема у вдосконаленні технологій виробництва свинини з погляду екологічної безпеки довкілля [411]. Екологічної безпеки навколишнього

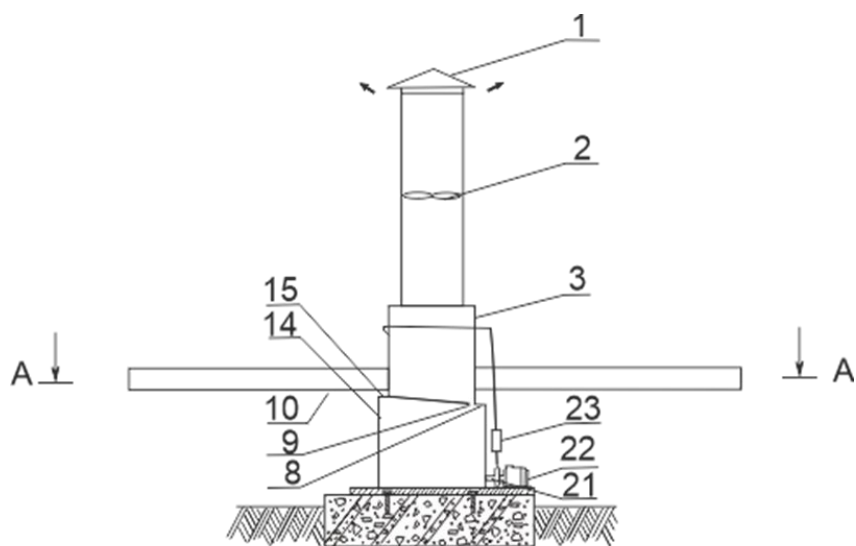
середовища можна досягти завдяки розробці потрібного обладнання та створенню за його допомогою належного мікроклімату в приміщеннях, ефективного очищення повітря як у зоні утримання тварин, так і повітря, яке видаляється із приміщення [17, 114, 115, 378, 408]. Вказану проблему можна розв'язати завдяки застосуванню вентиляторів, обладнаних новими засобами очищення забрудненого повітря.

Дослідження в країнах Євросоюзу частково підтвердили вище наведені дані і показали, що часткове відведення повітря з підпідлогових ванн за допомогою витяжних вентиляторів, може видалити 65-75% аміаку з свинарників [235, 333].

Наприклад, фірма «Scov» у свинарниках застосовує витяжки з встановленими фільтрами для очищення повітря, які покриті біологічною плівкою зі спеціальними бактеріями, що розщеплюють аміак. Фільтри постійно омивають водою, що також забезпечує очищення повітря від пилу [138].

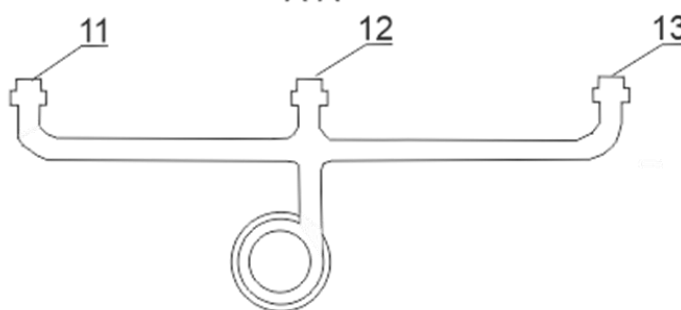
Аналіз відомого пристрою для очищення забрудненого повітря, що видаляють із промислових приміщень виявив деякі недоліки. В процесі його експлуатації з'ясувалося, що конструкція фільтру складна і потребує періодичної очистки.

З метою спрощення конструкції та підвищення ефективності очищення повітря нами розроблена нова установка, у якій повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою, на стінках якої закріплюють форсунки для розсіювання води. Камера має скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса забезпечує живлення форсунок водою. Причому, відстійник виконують із трьох переливних каскадних відсіків різної глибини і зовні має термонагрівальні елементи закриті термоізолюючою оболонкою (рис. 3.7-3.9).



Фіг.1

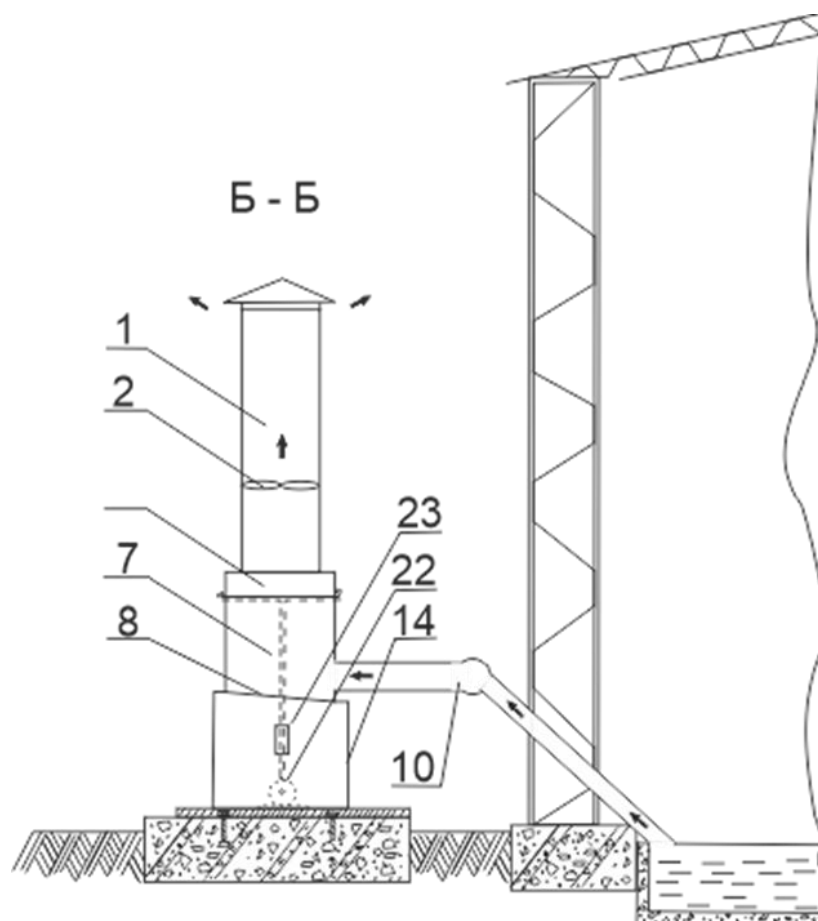
A-A



Фіг.2

Рис. 3.7. Вигляд пристрою збоку і зверху

Пристрій містить витяжну шахту 1 з осьовим вентилятором 2, низ якої приєднується до камери очистки 3, що має три форсунки 4, 5, 6 сполучені з мережею 7, скошене дно 8 із зливним отвором 9, повітропровід 10 з рукавами 11, 12, 13, що виходять із гнойової ями (на рисунку не позначено), бак-відстійник 14 з кришками 15 і трьома каскадними відсіками 16, 17, 18 різної глибини, термонагрівальними елементами 19, закритими термоізолюючою оболонкою 20. Відсік 18 має зливний патрубок 21, сполучений з насосом 22, який з'єднаний з мережею 7. Перед насосом 22 в мережі 7 знаходиться самоочисний фільтр 23. Керування роботою осьового вентилятора 2 та насосу 20 здійснюють через пульт 24 (на рисунку не показано).

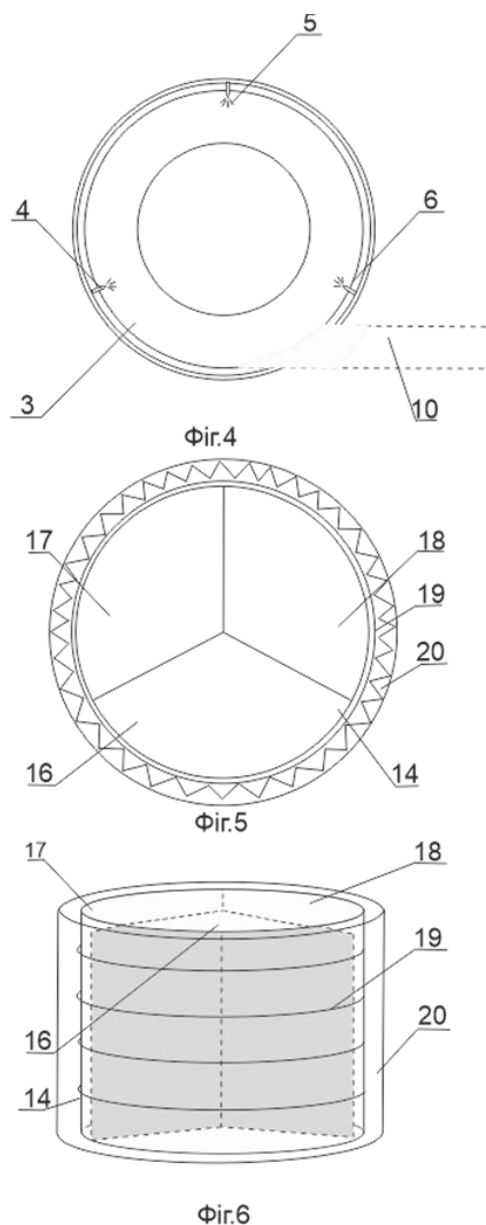


Фіг. 3

**Рис. 3.8. Сполучення пристрою з гнойовою ямою під підлогою**

Принцип дії пристрою полягає у наступному. Пульт 24 вмикається осьовий вентилятор 2, який через рукава 11, 12, 13 повітропроводу 10 із гнойової ями подає забруднене повітря у камеру очистки 3 де знаходяться форсунки 4, 5, 6. Насос 20 створює тиск води у мережі до 4 атм і форсунки 4, 5, 6 розпилюють воду у вигляді мілко дисперсного стану.

Завдяки повітропроводу 1, який дотично приєднано до камери 3 створюється завихрення повітря, яке активно перемішується з водяною мрякою очищається від пилу і газів. Повітря, яке пройшло очищення в камері 3 осьовим вентилятором 2 видувається назовні.



*Рис. 3.9. Схема бака-відстійника*

Уловлені забруднення по скошеному дну 8 через зливний отвір 9, стікають у відсік 16 бака-відстійника 14. При його переповненні вода переливається у відсік 17, а далі у відсік 18. Під час руху води по каскадним відсікам 16, 18, 17, забруднення осідають на дно бака-відстійника 14, очищена вода через зливний патрубок 21 насосом 22 через мережу 7 знову подається в камеру. Кришки 15 відкриваються за необхідністю. Самоочисний фільтр 23 забезпечує постійну очистку води, яка поступає в мережу 7. Для запобігання замерзання води в баці-відстійнику 14 вмикаються термонагрівальні елементи 19, які закриті термоізолюючою оболонкою 20.

Таким чином, розробленій системі за рахунок створеного в камері завихрення, повітря активніше перемішується з водяною мрякою і краще очищається від пилу і газів. Крім того, він простіший в конструкції і експлуатації. Доцільність інноваційної системи очистки забрудненого повітря у свинарських приміщеннях пов'язана із позитивним соціальним ефектом, отриманим від покращення екологічного стану довкілля.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [126].

### **3.1.4. Спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням**

Досвід роботи свинокомплексів показав, що створення оптимального мікроклімату в приміщеннях для утримання свиней є необхідною умовою забезпечення їх здоров'я і реалізації генетичного потенціалу продуктивності [22, 88, 136]. Одним із негативних факторів мікроклімату є вміст аміаку і сірководню, які не тільки суттєво знижують продуктивність свиней, але й забруднюють довкілля. Тому на сучасному етапі розвитку свинарства велике значення надано скороченню викидів аміаку і сірководню із сільськогосподарських приміщень, основними джерелами якого є гній та сеча, які утворюються при безвигульному утриманні тварин [30, 138].

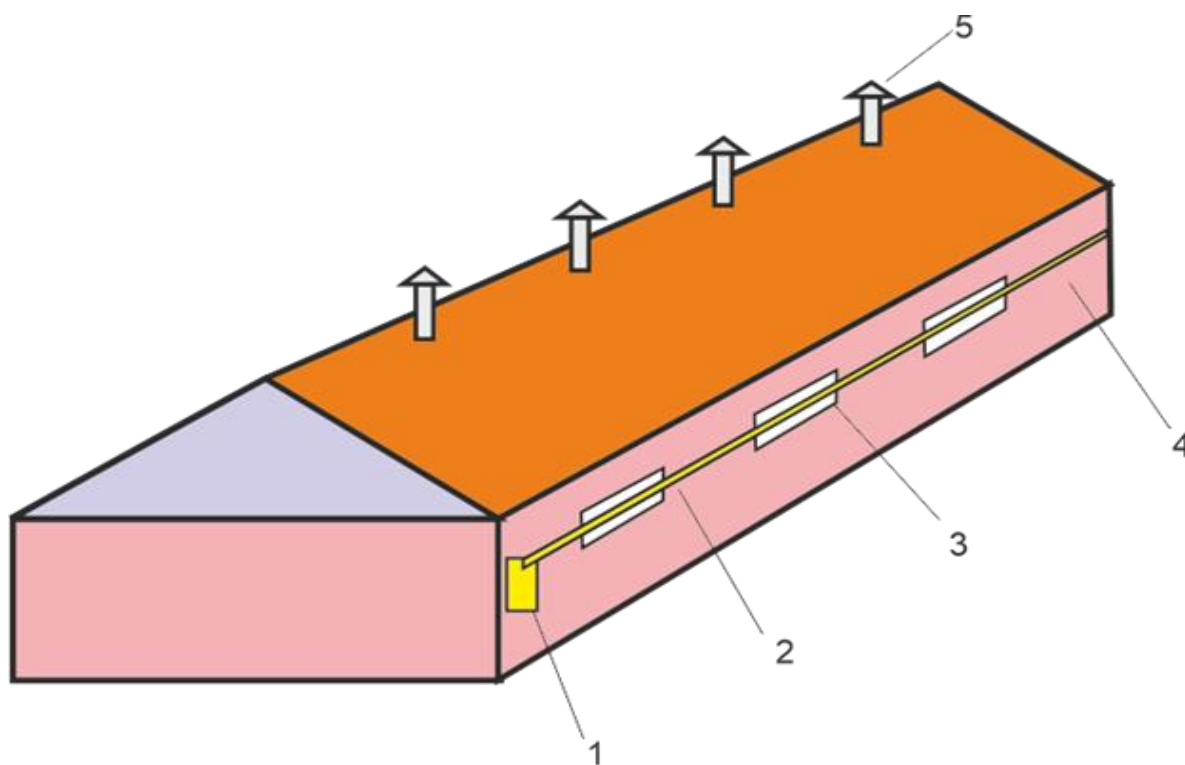
Одним із відомих шляхів нейтралізації шкідливих газів є озонування повітря. Озон – газоподібна речовина, яка є видозміненою молекулою кисню, що складається з трьох його атомів і володіє високими окисними здібностями та сильними дезінфікуючими і дезодоруючими засобами. Відомо, що озонування повітря забезпечує загальну дезінфекцію та дозволяє усунути неприємні запахи, які негативно впливають на нервову та імунну системи організму та спричиняють зменшення продуктивності тварин [40, 42, 115, 249, 250].

Незважаючи на широкий вибір сучасних озонаторів вони поки що не знайшли широкого застосування у свинарстві. В цьому зв'язку в завдання

наших досліджень входило дослідити ефективність очистки повітря у свинарнику промисловим озонатором. Озонування повітря забезпечує загальну дезінфекцію та дозволяє усунути неприємні запахи, які негативно впливають на нервову та імунну системи організму та спричиняють зменшення продуктивності тварин [359, 399, 406].

Для проведення озонування одного свинарника нами використані два озонатори OzW, які були встановлені на зовнішній стіні приміщення. Від них вздовж свинарника були прокладені трубопроводи (пластикові труби 50 діаметром 50 мм з клапанами) через які озон потрапляв у приміщення (рис. 3.10).

Подачу озону вздовж корпусу 80 м забезпечували за допомогою компресора. Кількість озону регулювали комп'ютером, який контролював мікроклімат у приміщенні в разі збільшення в корпусі температури шляхом збільшення швидкості руху повітря.



*Рис. 3.10.* Схема розміщення установки для озонування на приміщенні: 1. Озонатор OzW. 2. Трубоподача озону. 3. Повітрязбірники. 4. Приміщення для відгодівлі свиней. 5. Вентиляційна шахта.



Вид установки на стіні приміщення наведено на рисунку 3.11.



**Рис. 3.11. Загальний вигляд озонатора та розведення труб на стінах приміщення (фото автора)**

Результати досліджень наведено у таблицях 3.4 - 3.6.

Дані таблиць 3.4-3.6 свідчать про те, що застосування озонування у свинарнику для відгодівлі свиней сприяє суттєвому зменшенню сірководню і аміаку. Наприклад, через дві години після безперервного озонування масова концентрація ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) аміаку у повітрі зменшилася у 1,76 рази, а сірководню – у 1,42 рази. Через чотири години після безперервного озонування масова концентрація ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) аміаку у повітрі зменшилася у 3,53 рази, а сірководню – у 2 рази. Також значно зменшилися масові витрати викиду забруднених речовин у повітря (1,93-3,08 рази).

Зокрема, через дві години після безперервного озонування витрати викиду аміаку ( $\text{гм}/\text{г}/\text{с}$ ) у повітрі зменшилася у 1,56 рази, а сірководню – у 1,15 рази. Через чотири години після безперервного озонування витрати викиду аміаку у повітрі зменшилася у 3,28 рази, а сірководню – у 1,88 рази.

Таким чином запропонований спосіб зменшення вмісту шкідливих газів у приміщенні для відгодівлі свиней сприяє покращенню мікроклімату у приміщенні для тварин, а також стану навколишнього середовища.

Таблиця 3.4.

## Результати досліджень викидів шкідливих газів у свинарнику до озонування

Назви виробництва, цеху, дільниці, джерела утворення ЗР, характеристика та навантаження під час відбору проб	Номер, назва ДВ, ДУ; місце відбору проб та $D$ або $A \times B$ перерізу газоходу, м	Параметри газопилового потоку (у місці відбору проб)			Назва забрудненої речовини	Номер об'єднаної проби	Масова концентрація ЗР $\nu$ мг/м <sup>3</sup>	Масова витрата викиду ЗР $q_m$ , г/с	Похибка вимірювання, **) $\delta$ , %, ( $\Delta$ ) $P = 0,95$	
		температура $t_r$ , °C	швидкість, м/с	об'ємна витрата $q_{v0}$ *), м <sup>3</sup> /с					концентрації ЗР $\nu$	масової витрати $q_m$
Витяжна шахта Свинарник №1 Навантаження 100%	ДВ №б/н D=0,60 м. H=3 м	+16	4,7	1,228	Аміак	1	4,6	0,00565	$\Delta = \pm 5,0$ мг/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 25$ %
						2	5,4	0,00663		
						3	5,5	0,00675		
						4	4,3	0,00528		
						5	4,7	0,00577		
					Сірководень	1	2,0	0,00246	$\Delta = \pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 25$ %
						2	2,2	0,00270		
						3	2,1	0,00258		
						4	1,9	0,00233		
						5	2,0	0,00246		

Таблиця 3.5.

**Результати досліджень викидів шкідливих газів у свинарнику після 2-х годинного озонування**

Назви виробництва, цеху, дільниці, джерела утворення ЗР, характеристика та навантаження під час відбору проб	Номер, назва ДВ, ДУ; місце відбору проб та $D$ або $A \times B$ перерізу газоходу, м	Параметри газопилового потоку (у місці відбору проб)			Назва забрудненої речовини	Номер об'єднаної проби	Масова концентрація ЗР  мг/м <sup>3</sup>	Масова витрата викиду ЗР $q_m$ , г/с	Похибка вимірювання, (**) $\delta$ , %, ( $\Delta$ ) $P = 0,95$	
		температура $t_r$ , °C	швидкість, м/с	об'ємна витрата $qv_0^*$ , м <sup>3</sup> /с					концентрації ЗР βв	масової витрати $q_m$
Витяжна шахта Свинарник №1 Навантаження 100%	ДВ №6/Н D=0,60 м. Н=3 м	+16	4,7	1,228	Аміак	1	1,3	0,00156	$\Delta = \pm 5,0$ мг/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 25$ %
						2	1,1	0,00132		
						3	1,4	0,00168		
						4	2,3	0,00276		
						5	1,8	0,00216		
					Сірково день	1	1,0	0,00120	$\Delta = \pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup>	$\delta = \pm 25$ %
						2	1,0	0,00120		
						3	1,1	0,00132		
						4	1,2	0,00144		
						5	1,1	0,00132		

Таблиця 3.6.

**Результати досліджень викидів шкідливих газів у свинарнику після 4-х годинного озонування**

Назви виробництва, цеху, дільниці, джерела утворення ЗР, характеристика та навантаження під час відбору проб	Номер, назва ДВ, ДУ; місце відбору проб та $D$ або $A \times B$ перерізу газоходу, м	Параметри газопилового потоку (у місці відбору проб)			Назва забрудненої речовини	Номер об'єднаної проби	Масова концентрація ЗР, $\text{мг}/\text{м}^3$	Масова витрата викиду ЗР, $q_m$ , г/с	Похибка вимірювання, **) $\delta$ , %, ( $\Delta$ ) $P = 0,95$	
		температура $t_r$ , °C	швидкість, м/с	Об'ємна витрата $qv_0$ *), $\text{м}^3/\text{с}$					концентрації ЗР $\beta_v$	масової витрати $q_m$
Витяжна шахта Свинарник №1 Навантаження 100%	ДВ №б/н $D=0,60$ м. $H=3$ м	+16	4,7	1,228	Аміак	1	2,6	0,00353	$\Delta = \pm 5,0 \text{ мг}/\text{м}^3$	$\delta = \pm 25 \%$
						2	1,9	0,00258		
						3	3,6	0,00489		
						4	2,8	0,00380		
						5	3,3	0,00448		
					Сірководень	1	1,4	0,00190	$\Delta = \pm 2,5 \text{ мг}/\text{м}^3$	$\delta = \pm 25 \%$
						2	1,5	0,00204		
						3	1,7	0,00231		
						4	1,8	0,00244		
						5	1,6	0,00217		

Крім того, озонування позитивно вплинуло на результати відгодівлі (табл. 3.7)

Таблиця 3.7

**Жива маса відгодівельного молодняку,  $n=200$ ,  $M \pm m$**

Показники:	На початку відгодівлі	У кінці відгодівлі
Контрольна група	42,73 $\pm$ 0,32	105,78 $\pm$ 0,66
Дослідна група	42,83 $\pm$ 0,36	110,86 $\pm$ 0,57 ***

Дані таблиці 3.7 свідчать про те, що озонування у вище наведеному режимі, сприяло підвищенню живої маси поросят на 4,80% на голову. Результати однофакторного дисперсійного аналізу впливу озонування на живу масу поросят наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

**Результат однофакторного дисперсійного аналізу впливу озонування на живу масу поросят**

Значення дисперсій та варіанс			
Факторіальна дисперсія $C_x$ (SS Між групами)	505,012	Частка впливу фактора $\eta_x^2$	26,77%
Випадкова дисперсія $C_z$ (SS Всередині груп)	1886,487	Критерій вірогідності $F$	20,88
Загальна дисперсія $C_y$ (SS Ітого)	2391,499	$U_1$	1
Факторіальна варіанса $\sigma_x^2$ (MS Між групами)	505,012	$U_2$	78
Випадкова варіанса $\sigma_z^2$ (MS всередині груп)	24,185	$F_{st}$	{11,6, 7,0, 4,0} 28,51 ( $p < 0,001$ )

Отже, середня жива маса молодняку свиней у приміщенні для утримання тварин контрольної групи (без використання озонування) становить  $105,78 \pm 0,66$  кг ( $Cv=2,55$  %), дослідної групи (з озонуванням) –  $110,86 \pm 0,57$  кг ( $Cv=4,79$  %). Різниця між групами за даною ознакою дорівнює  $5,08$  кг і є високо достовірною ( $td=5,54$ ;  $p<0,001$ ). Однофакторним дисперсійним аналізом встановлено, що частка впливу озонування на живу масу молодняку свиней становить  $26,77$  % за  $p<0,001$ .

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [25, 58].

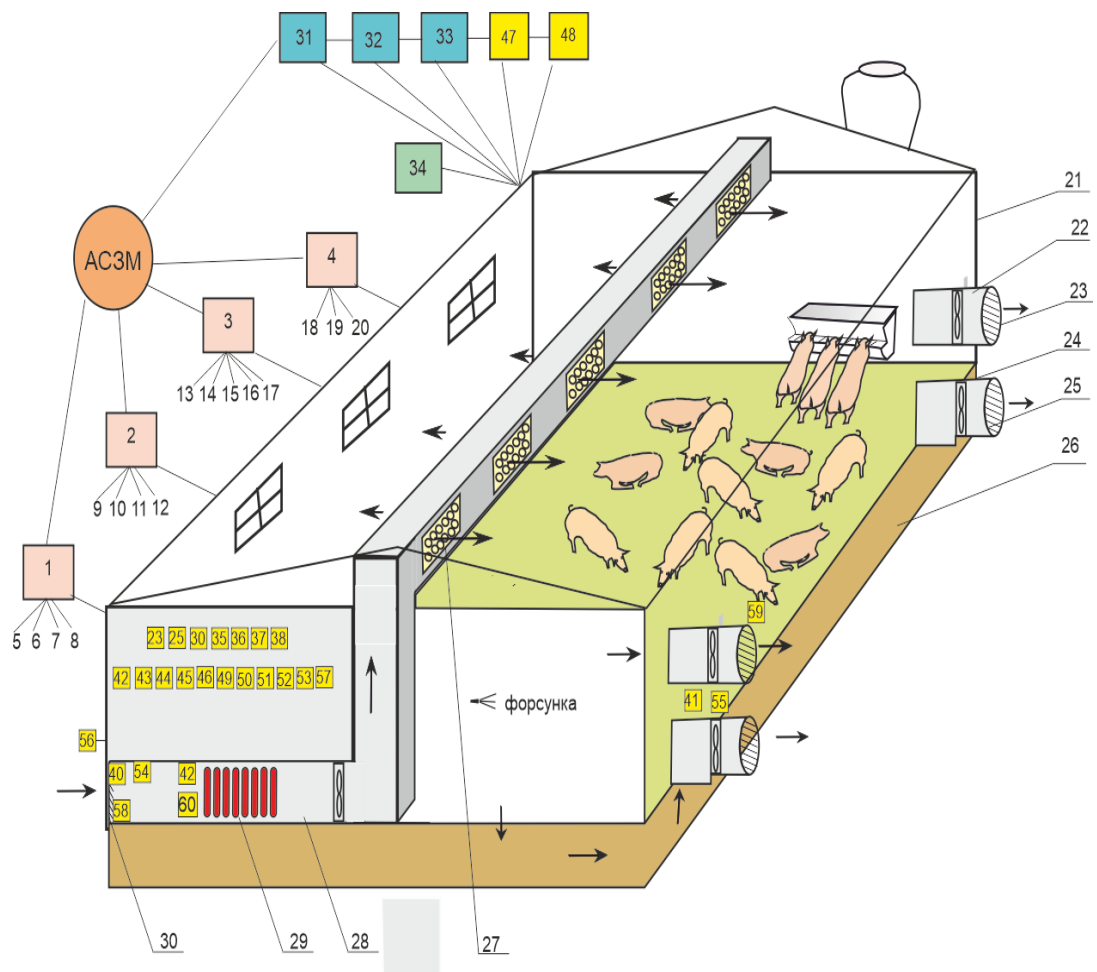
### **3.1.5. Розробка інноваційної системи мікроклімату для промислових комплексів**

Практика промислового свиначства давно підтвердила важливість оптимального мікроклімату у приміщеннях для вирощування свиней. Особливого значення набуває забезпечення оптимального мікроклімату у свиначниках за умов різкоконтинентального клімату України. В численних публікаціях наголошується, що забезпечення комфортного мікроклімату у свиначниках впродовж всього року досягається, перш за все, налагодженою автоматичною системою обігріву і вентиляції [11, 136, 378, 406, 407].

Як правило, існуючі автоматизовані системи припливно-витяжної вентиляції тваринницького приміщення мають повітроводи, вентилятори, вентиляційну камеру, засувку, електроприводи, розподільні насадки, щити управління на забірних рукавах повітропроводів якої змонтовані датчики контролю вологості, температури і концентрації шкідливих речовин внутрішнього повітря, пов'язані з електроприводом вентиляторів, всередині вентиляційної камери припливної вентиляції змонтовані датчик контролю вологості припливного повітря, пов'язаний з розбризкувачем, і датчик температури припливного повітря, пов'язаний з водяним калорифером, а розприскувач виконаний у вигляді секції трубчастих блоків, на яких кріпляться дрібнодисперсні розпилювачі води.

Недоліком таких систем є те, що вони не контролюють вміст кисню в повітрі приміщення та не забезпечують роботу за екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі.

Тому з метою удосконалення роботи припливно-витяжної вентиляції у тваринницькому приміщенні була розроблена автоматизована система припливно-витяжної вентиляції, яка додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимикання калорифера. Пристрій пояснюється кресленням на рис 3.12.



**Рис. 3.12. Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях (АСЗМ)**

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях (АСЗМ) містить підсистему контролю, стабілізації температури і вологості 1 (ПСТВ), підсистему стабілізації

газового середовища 2 (ПСГС), підсистему сигналізації, захистів і блокувань (ПСЗБ) 3, підсистему введення, виведення, відображення і зберігання інформації (ПСІ) 4.

В свою чергу ПСТВ 1 складається із вузлів вимірювання температури зовнішнього середовища 5, вимірювання температури у витяжному повітропроводі 6, вимірювання температури у припливному повітропроводі 7, стабілізації температури в приміщенні 8 і програмного пропорційно-інтегрального регулятора (на рисунку не позначено).

ПСГС 2 складається із вузлів стабілізації  $\text{H}_2\text{S}$  9, стабілізації  $\text{CO}_2$  10, стабілізації  $\text{NH}_3$  11 і стабілізації  $\text{O}_2$  12.

ПСЗБ 3 складається із вузлів сигналізації граничних відхилень параметрів підсистем (ПСТВ 1 і ПСГС 2) 13, екстреного провітрювання 14, екстреного підвищення-зниження температури повітря 15, захисного вимикання калорифера 16, переведення в режим ручного керування 17.

ПСІ 4 складається із вузлів введення, виведення і відображення параметрів автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату на екрані дисплею АРМ-оператора 18, трендів на екрані дисплею 19, журналу дат на екрані дисплею 20.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату застосовується в приміщенні 21, яке обладнано витяжними повітропроводами 22 і 24, які мають заслінки 23 і 25, гнойовими ваннами, 26, припливним повітропроводом 28 із дифузорами 27, калорифером 29 і заслінкою 30.

Крім того, підсистема 4 вводу-виводу, відображення і зберігання інформації включає панельний персональний комп'ютер 31, SCADA-систему 32, архів 33, програмований логічний контролер (ПЛК) 34 та виконавчі пристрої: заданого значення концентрації сірководню 35, заданого значення концентрації вуглекислого газу 36, заданого значення концентрації аміаку 37, заданого значення концентрації кисню 38; заданого значення температури повітря в секції 39, заданого положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 40, заданого положення заслінок 23, 25 на витяжних



повітропроводах (22, 24) 41, нагрівача 42, заданого значення потужності нагрівача (42) 43, вентилятора припливного повітря 44, вентиляторів витяжного повітря 45, 46, кнопка виклику екрана трендів 47, кнопка виклику журналу подій 48.

Крім того, функцію вузлів 5...20 реалізують застосуванням спеціалізованих датчиків: поточного значення концентрації сірководню 49, поточного значення концентрації вуглекислого газу 50, поточного значення концентрації аміаку 51, поточного значення концентрації кисню 52, поточного значення температури повітря в секції 53, поточного значення температури повітря в припливному повітропроводі (28) 54, поточного значення температури повітря у витяжному повітропроводі (22, 24) 55, поточного значення температури навколишнього середовища 55, поточного значення вологості 57, поточного положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 58; поточного положення заслінок 23, 25 на витяжних повітропроводах (22, 24) 59, поточного значення потужності нагрівача (42) 60.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у приміщеннях працює наступним чином.

Спочатку вмикається електричне живлення АСЗМ. Відповідно до заданих параметрів роботи та згідно з існуючими значеннями параметрів АСЗМ запускається в роботу.

Одночасно ПСТВ 1 запускає в роботу вузли 5, 6, 7, 8, ПСГС 2 – вузли 9, 10, 11, 12; ПСЗБ – вузли 3, 14, 15, 16, 17; ПСІ 4 – вузли 18, 19, 20. При цьому автоматично за допомогою датчиків поточного значення концентрації сірководню 49, вуглекислого газу, 50, аміаку 51, кисню 52, температури повітря в секції 53, припливному повітропроводі 54, витяжному повітропроводі 55, температури навколишнього середовища 56, вологості 57, поточного положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 58; поточного положення заслінок 23, 25 на витяжних повітропроводах (22, 24) 59, поточного значення потужності нагрівача (42) 60 відбувається обмін інформацією між підсистемами 1, 2, 3, 4, що забезпечує контроль за шістьма параметрами мікроклімату (температура і вологість повітря, вміст

у повітрі газів  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $O_2$ ) і стабілізація їх в приміщенні 21, за допомогою виконавчих пристроїв 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 та програмного пропорційно-інтегрального регулятора.

Вузли 5, 6, 7, 8 підсистеми 1 визначають температуру зовнішнього середовища, у припливному 22 і витяжному повітропроводі 22 і 24, вологість повітря і передають інформацію у підсистему 4, а вузол 8 стабілізує температуру повітря в приміщенні 21.

Повітря, яке надходить в приміщення 21, створює в ньому надлишковий тиск, в результаті чого АСЗМ відключає витяжні повітропроводи 23, 24 і, залежно від існуючої концентрації газів, температури і вологості повітря, вмикаються всі механізми на максимальному режимі і тільки після досягнення нормативних параметрів повертаються до нормального режиму. З метою економії енергії в період стабільного стану параметрів мікроклімату робота деяких механізмів наближається до нуля.

У разі аварійного режиму всі підсистеми 1, 2, 3, 4 вимикаються. При цьому заслінки 23, 25, витяжних повітропроводів 22 і 24 і заслінки 27, 30 припливного повітропроводу 28 знаходяться у відкритому положенні і забезпечують роботу вентиляції у природному режимі. Після підключення резервного живлення АСЗМ знову починає працювати в тому ж порядку. Крім того, залежно від пори року АСЗМ з режиму охолодження переходить в режим підігріву повітря і навпаки.

Вузли 5, 6, 7, 8 виміряють концентрацію газів у приміщенні 21 і підсистема 2 автоматично розраховує відхилення миттєвих значень від заданих параметрів, що надходять від підсистеми 4. При цьому вибирається газ, який має найбільше відхилення від заданих параметрів підсистемою 4 і настає стабілізація його концентрації. Ця стабілізація відбувається зміною повітряного обміну за рахунок змінення положення заслінок 23, 25, 30 на припливному 22 і витяжному 22 і 24 повітропроводах.

Підсистема 3 вступає в дію тоді, коли контрольовані параметри досягають граничних значень. Ці показники надходять від підсистеми 4 і

відображають на вузлі 18 (екран дисплею АРМ-оператора) передаварійний або аварійний стан. Вузол 13 сигналізує про граничні відхилення параметрів підсистеми 2І.

Вузол 14 екстреного набору-скидання температури повітря в приміщенні 21 вступає в роботу у випадку, якщо регульована температура не забезпечує стабілізацію максимально допустимих відхилень. Тоді АСЗМ переводиться в режим екстреного скидання температури за рахунок роботи вузла 15, що забезпечує екстрене провітрювання вузла 16, який переводить калорифер 29 у зазначений безпечний режим потужності.

При відсутності примусової подачі повітря за допомогою вузла 16 відбувається захисне відключення калорифера 29, а заслінки 23, 25, 30 на припливному 22 і витяжному 22 і 24 повітропроводах переводяться за допомогою вузла 17 у режим ручного керування.

Підсистема 4 за рахунок вузла 18 забезпечує функцію вводу-виводу, відображення і зберігання підсистеми 1, 2, 3. Функція вузлів 5...20 реалізується на базі панельного персонального комп'ютера 31, SCADA-системи 32, архіву 33, програмованого логічного контролера (ПЛК) 34.

Вузол 18 забезпечує ввід, вивід і відображення параметрів АСУ-СВ-6 на екрані дисплею АРМ-оператора. Вузол 19 забезпечує вивід графічних зображень технологічних параметрів системи на екрані дисплею. Вузол 20 забезпечує накопичення і відображення параметрів, що постійно змінюються від підсистем 1, 2 і 3 у заданому обсязі.

Перевага запропонованої автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях полягає в тому, що вона дає можливість привести до мінімальних значень такі газові компоненти повітря, як аміак, сірководень і вуглекислий газ, забезпечити роботу при екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі, а також контролювати вміст кисню.

Результати виробничої перевірки підтвердили даний висновок. Для досліду одне із відгодівельних приміщень свиногокомплексу ТОВ «Агропрайм

Холдинг» було розділено суцільною пластиковою перегородкою на два сектори, в кожному із яких розміщувалися по 14 станків (по 20 голів у станку). Групові станки виконані із частково пластикових і решітчастих стінок. Тварини знаходилися на пластикобетонних решітках і користувалися бункерними самогодівницями з дозатором і автонапувалками. В дослідному секторі змонтована експериментальна автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату. У контрольному працювала типова установка. Результати виробничого експерименту наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Динаміка живої маси піддослідних тварин (кг), ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Вік, міс.	Група			
	п	контрольна	п	дослідна
3	280	29,9 ± 0,39	280	31,1 ± 0,36
4	278	50,8 ± 0,38	279	53,1 ± 0,41***
5	276	76,3 ± 0,41	279	80,3 ± 0,42***
6	274	98,3 ± 0,59	279	103,7 ± 0,60***
7	271	118,8 ± 1,42	279	125,9 ± 1,23***

Як видно із даних таблиці 3.9. починаючи 4, 5, 6 і 7 місяця тварини дослідної групи переважали контрольних ровесників за живою масою відповідно на 4,50% (P<0,001), 4,55% (P<0,001), 5,49% (P<0,001) і 5,97 % (P<0,001). В дослідній групі також спостерігалася краща збереженість молодняку ( 99,64 проти 96,78 %).

Таким чином, запропонована автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях дає можливість привести до мінімальних значень такі газові компоненти повітря, як аміак, сірководень і вуглекислий газ, забезпечити роботу при екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі, а також

контролювати вміст кисню. Крім того вона сприяє підвищенню живої маси (на 5,97%) і збереженості (на 2,86%) молодняку свиней.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [1, 25, 58].

### **3.1.6. Розробка системи гноєвидалення, що убезпечує надходження в приміщення шкідливих газів**

На сучасних свинокомплексах і фермах широке розповсюдження набула самопливна система гноєвидалення. Вона закладається у приміщення у вигляді бетонних ванн, з'єднаних із системою ПВХ-труб, через які гноївка після підняття пробок самопливом видаляється раз на 2-4 тижні до накопичувача [138, 219, 229, 364].

Недоліком даного пристрою є те, що із гноївки, яка знаходиться 14-30 днів в ньому, виділяються шкідливі гази (аміак, сірководень та меркаптани) в приміщення, що негативно впливає на організм тварин та обслуговуючий персонал [272].

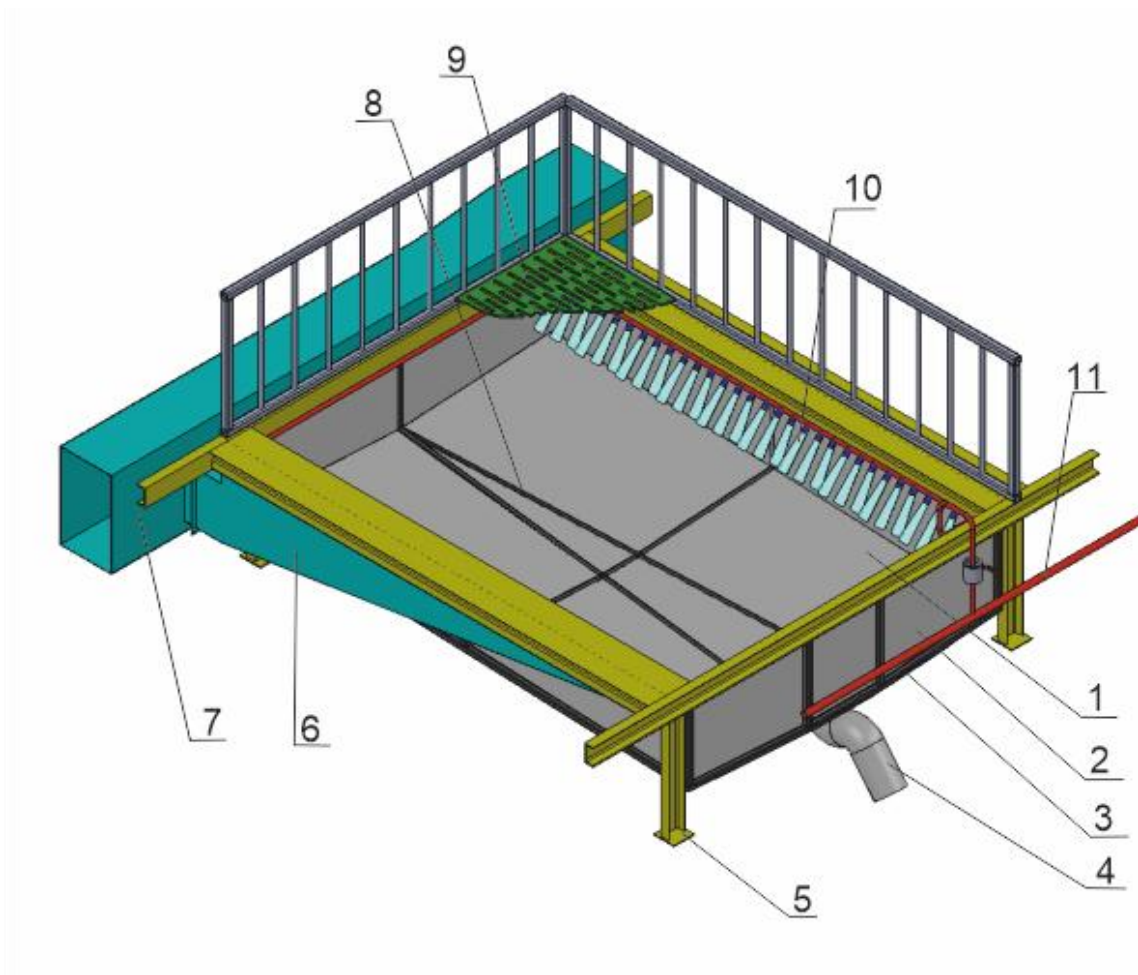
Тому для вище згаданих господарств зарубіжні фірми запропонували піддонну систему видалення гною із свинарських приміщень, яка забезпечує автоматизований процес видалення відходів. Він включає пластиковий піддон із щільною підлогою встановлений на металевому каркасі і каналізаційні труби. Видалення гною за такого пристрою відбувається наступним чином. Послід свиней, провалюються через решітчасту підлогу на піддон і періодично, під час прибирання станків попадає, в каналізаційні труби і стікає в гноєзбірник. Сеча тварин також стікає у гноєзбірник завдяки похилим стінкам піддону [324, 360, 381].

Недолік даного пристрою полягає в тому, що із залишків гною та сечі, що залишаються на стінках піддону, також відбувається виділення аміаку, сірководню та меркаптанів у приміщення, що також забруднює повітря.

Тому, з метою удосконалення пристрою, у верхній частині піддону встановлюють форсунки для сформованого спрямованого мілкодисперсного потоку води під напругою, а над ними – бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря (рис. 3.13-3.14).

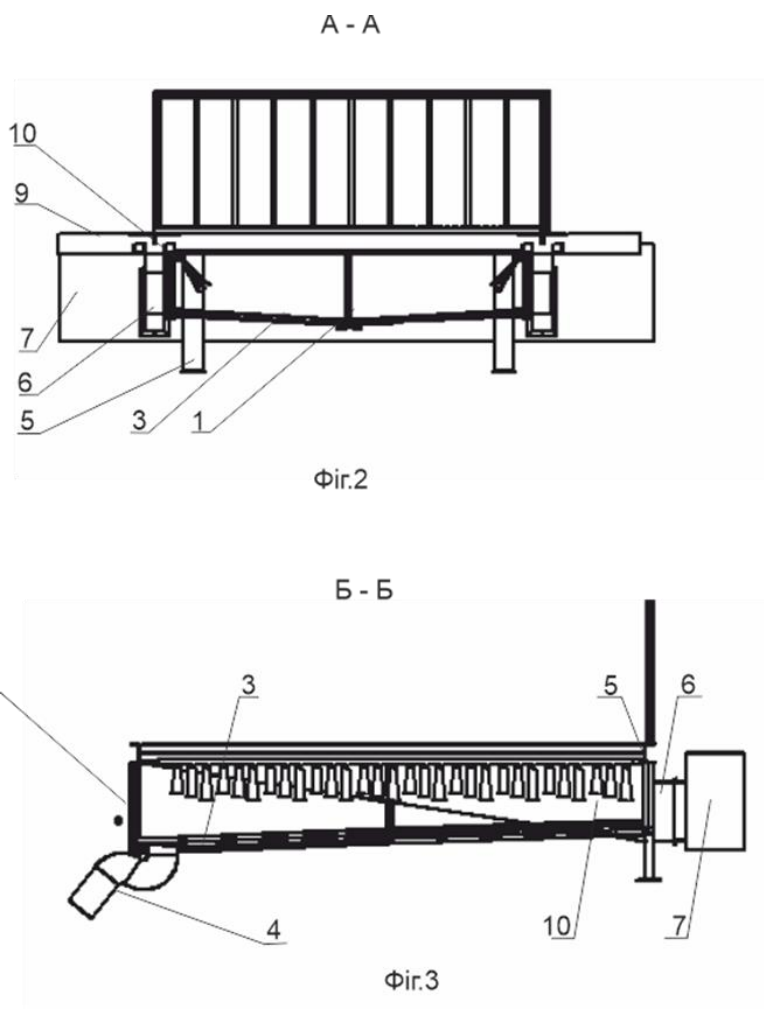
На рис. 3.13 показано пристрій для виділення гною свиней, загальний вигляд; на фіг. 2 – розріз А-А, на фіг. 3 – розріз Б-Б.

Пристрій містить пластиковий піддон 1 з прямими 2 і похилими 3 стінками та ребрами жорсткості 8, каналізаційну трубу 4, металевий каркас 5, в який вмонтовані бортові відсмоктувачі 6 для відсмоктування забрудненого та вологого повітря, окрему вентиляційну систему 7, решітчасту підлогу 9, форсунки 10, водопровідну мережу 11.



Фіг. 1

**Рис. 3.13. Схема системи гноєвидалення, що запобігає надходження в приміщення шкідливих газів**



**Рис. 3.14. Розріз А-А на фіг. 2, розріз Б-Б на фіг. 3**

Пристрій працює наступним чином. Після випорожнення екскременти тварин провалюються через решітчасту підлогу 9 на поверхні похилих стінок 3 пластикового піддону 1, який закріплено на металевому каркасі 5. Періодично вмикається насос (на рисунку не показано), що подає воду по водопровідній мережі 11 на форсунки 10, яка розпилюється по поверхні похилих стінок 3 і змиває екскременти у каналізаційні труби 4. Кращому змиву екскрементів сприяють ребра жорсткості 8. Тривалість процесу змиву води встановлюється експериментально. Завдяки бортовим відсмоктувачам 6 вентиляційна система 7 відсмоктує забруднене та вологе повітря із піддону 1 і видаляє із приміщення.

На базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» в ізольованій частині свинарника-

відгодівельника була побудована експериментальна системи гноєвидалення за вищенаведеною схемою. Експлуатація даної системи показала, що вона забезпечує швидку евакуацію екскрементів із піддона у каналізацію та зволоженого і забрудненого повітря із приміщення, що позитивно позначилося на показниках мікроклімату (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Показники мікроклімату у свинарнику з установленою системою гноєвидалення, n=60  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Група	Шкідливі речовини		
	Аміак, мг/м <sup>3</sup>	Сірководень, мг/м <sup>3</sup>	Вуглекислий газ, %
Контрольна	2,44±0,081	3,86±0,331	0,32±0,144
Дослідна	0,23 ±0,042*	2,04 ±0,143**	0,08±0,013***

Вірогідність відмінностей зазначена відносно контрольної групи.

Таким чином запропонована система суттєво зменшила вміст CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub> у приміщенні для відгодівлі свиней, що позитивно відбилося на результатах відгодівлі (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Жива маса відгодівельного молодняка,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показники	n	На початку відгодівлі	n	В кінці відгодівлі
Контрольна група	60	33,2±0,24	57	100,89±1,85
Дослідна група	60	33,1±0,27	60	106,21±1,52*

Отримані дані свідчать про те, що запропонована система гноєвидалення, сприяла підвищенню живої маси поросят на 5,32 кг або 5,27% на голову, а також підвищила збереженість молодняка на 5,0%.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [122 ].



### **3.1.7. Розробка біогазової установки для утилізації гною на свинокомплексі**

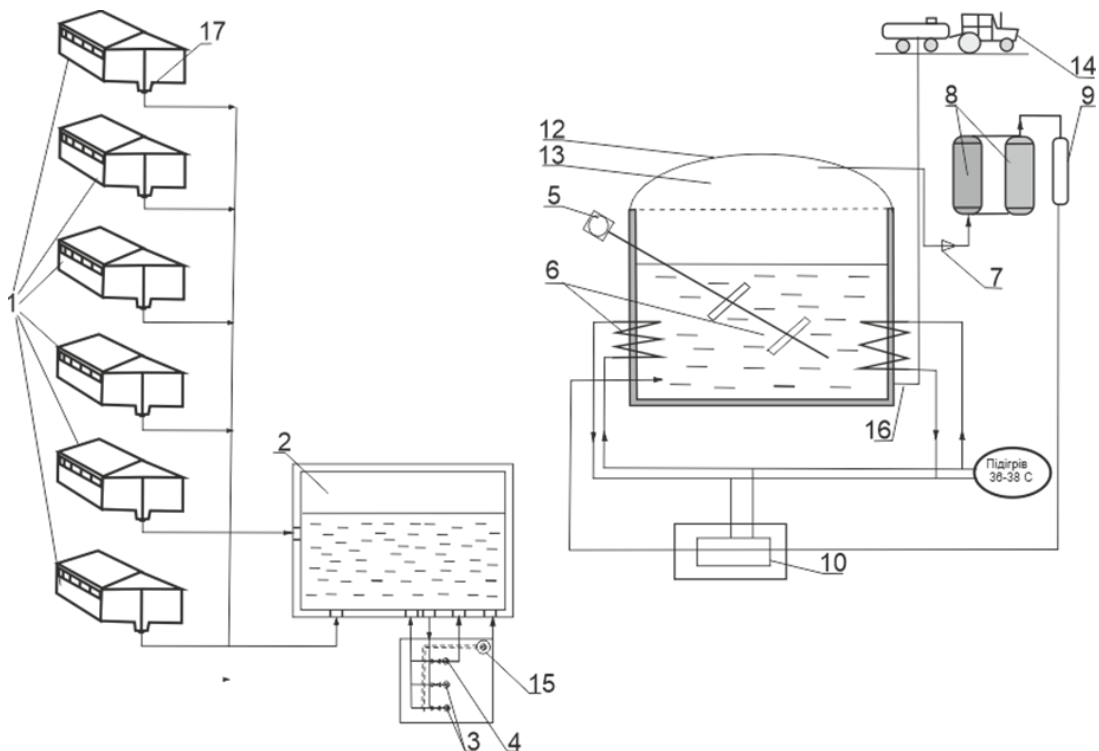
Утилізація гнойових стоків є однією із найважливіших проблем, яка виникла за промислового виробництва свинини. Вирішення даної проблеми залежить від вибору, якості систем видалення та утилізації гною.

Тому останнім часом в наукових закладах різних країн світу ведуть інтенсивні пошуки методів та способів видалення, переробки та використання гною з великих свинокомплексів, що передбачають його повну утилізацію. Вирішення даної проблеми передбачає використання свинокомплексів і ферм в якості джерел сировини для отримання додаткової сільськогосподарської продукції [264, 313].

З цією метою на свинокомплексах для керованого анаеробного бродіння застосовують комплекс споруд і технологічного обладнання, який є ефективним способом газової очистки рідкого гною, дегельмінтизації і одночасним отриманням високоякісного екологічно чистого органічного добрива та дешевого біогазу [312, 395].

Принцип роботи розробленої біогазової установки передбачає максимальну автоматизацію технологічних процесів та зменшення витрат людської праці.

Для забезпечення механізованого виробництва, типове устаткування відповідно до двухстадійного проточного методу представлено у вигляді машинно-апаратної схеми. Дана комплексно-механізована схема (рис. 3.15-3.18) дає загальне уявлення про послідовність окремих стадій і робочих операцій процесу виробництва органічних біодобрив та біогазу з подальшим використанням його як сировини для виробництва тепла для обігріву свинарників. В ній охоплюється весь цикл етапів і операцій – від прийому сировини і до одержання готової продукції.



**Рис. 3.15. Технологічна схема виробництва біогазу та ефлюєнту:**

1 – свинарники; 2 – ферментатор; 3 – насоси для гідроперемішування; 4 – насос (К); 5 – мішалка; 6 – теплообмінник; 7 – компресор; 8 – теплообмінник; 9 – установка для очистки та збагачення газу; 10 – котельня; 11 – фекальна установка; 12 – тентове покриття; 13 – клапан запобіжник; 14 – трактор для вивезення ефлюєнта; 15 – насос для відкачки води та ефлюєнта під час ревізій та ремонтів; 16 – кран; 17 – заслінки для подачі свинячого гною у ферментатор

Біогазова установка призначена для підготування вихідної біомаси (здрібнювання, гомогенізація, нагрівання) до бродіння, аеробного (кислотного) бродіння і, нарешті, анаеробного (метанового) бродіння.

Вихідна біомаса, одержувана щодня на фермі від утримання свиней вологістю 85-96 % накопичується в ваннах під свинарником (1, 2, ...6), де додаються бактерії з розрахунку на  $1\text{ м}^3$  (які добавляються в свинарнику), де проходить часткова ферментація. Під час додавання на даному етапі бактерій для ферментації ми:

- скорочуємо час ферментації в ферментаторі 2;
- збільшуємо вихід біогазу;
- зменшуємо запах в свинарнику тобто концентрацію аміаку в приміщенні.

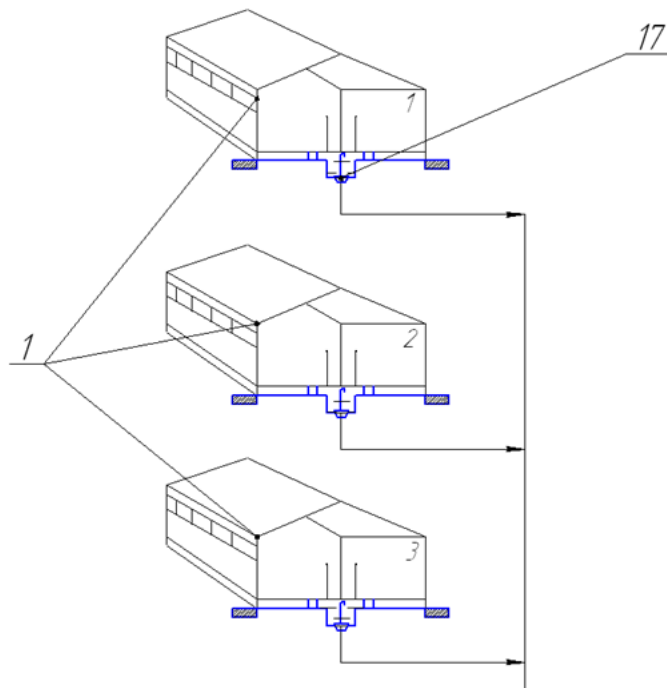


Рис. 3.16. Схема розміщення заслінок

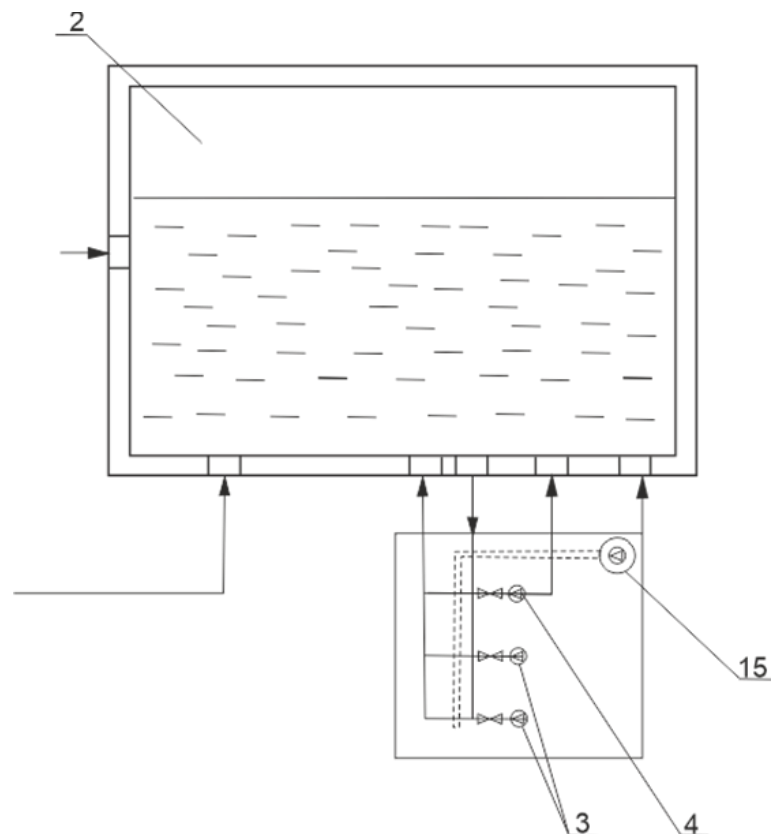


Рис. 3.17. Ферментатор та насосна станція

Із свинарника відкривши заслінку 17 подається гній (субстрат) до ферментатора 2, де відбувається тимчасове зберігання і стабілізація та подальша ферментація початкової біомаси - субстрату. Завантажений субстрат

витримується від 1 до 2 діб при температурі 20-25° С та об'ємом реактора  $V=90\text{ м}^3$  в залежності від потреб у завантаженні БУ. В процесі ферментації в ферментаторі 2, відбувається гомогенізація субстрату за рахунок гідроперемішування насосами 3 та 4 насосом (К). Гомогенізація – це надання однорідної структури або однорідних властивостей масі, сумішам, сполукам, розчинам або емульсіям шляхом механічного перемішування, усереднення, хімічного чи температурного впливу на них.

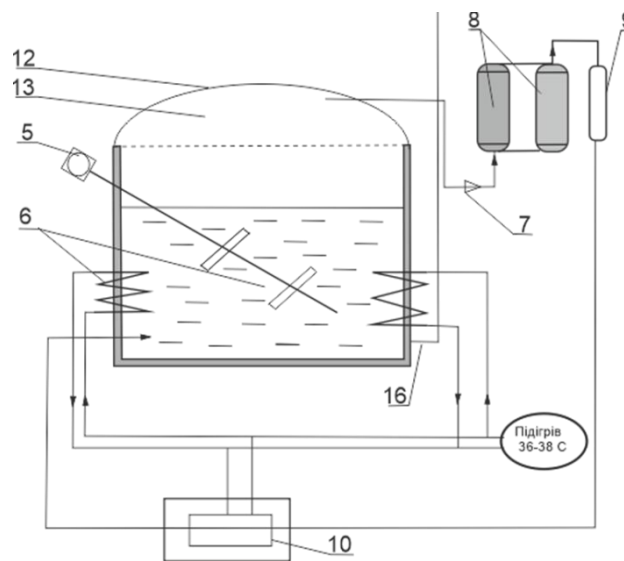


Рис. 3.18 . Біогазова установка

Із ферментатора 2 субстрат періодично подається за допомогою насосної станції 3 в біогазову установку (БУ), яка являє собою резервуар, який підігрівається за допомогою теплообмінника 6 і є утеплений. В реакторі живуть корисні бактерії, що живляться субстратом. Продуктом життєдіяльності бактерій є біогаз. Для підтримки життя бактерій потрібна подача корму (субстрату), підігрів 10, котельня до 35-38°С і періодичне перемішування за допомогою мішалки 5. Утворений біогаз накопичується під куполом, де за допомогою компресора 7, подається на теплообмінник 8 та подається на 9 установку для очистки та збагачення газу. Очищений та збагачений біогаз потрапляє в котельню 10, де спалюється для обігріву БУ та надлишок біогазу спалюється факелом 11. Одержаний перероджений субстрат за допомогою крана 16 подається на трактор для вивезення 14.

При виробництві біогазу ключовими параметрами являються анаеробні умови, вологість, температура, період бродіння, рН, подача субстрату, підготовка сировини, перемішування, стабільність процесу [172, 366, 393, 394, 395].

**Анаеробні умови.** Бактерії можуть активно діяти лише в умовах відсутності кисню. У конструкції біогазової установки спочатку передбачено дотримання цієї умови.

**Вологість.** Виробництво біогазу здійснюється тільки у вологому середовищі, адже лише в ній бактерії можуть жити, харчуватися і розмножуватися.

**Температура.** Оптимальним режимом для всіх груп бактерій є діапазон 35-40°C. Присутня система автоматичного контролю.

**Період бродіння.** Кількість виробленого газу поступово зростає відповідно до збільшення тривалості бродіння, спочатку воно відбувається швидше, в міру зростання тривалості бродіння - повільніше. У результаті настає такий момент, коли подальше перебування в ферментаторі буде недоцільно з економічної точки зору.

**рН.** Гідролізні та кислотоутворюючі бактерії в кислому середовищі з рівнем рН 4,5-6,3 досягають оптимуму своєї активності, тоді як бактерії, що утворюють оцтову кислоту і метан, можуть жити лише при нейтральному або слаболужному рівні рН 6,8-8. Для всіх бактерій дійсним є правило: якщо рівень рН перевищує оптимальний, то вони стають повільнішими у своїй життєдіяльності, що затримує утворення біогазу. Оптимальний рівень рН для життєдіяльності та метаноутворення – рН 7.

**Подача субстрату.** Продукти обміну речовин кожної групи бактерій є поживними речовинами для подальшої групи бактерій. Всі вони діють з різною швидкістю. Бактерії не можна «перегодовувати», тому що тоді одна з груп не встигне виробити їжу для наступної. Тому в кожному конкретному проекті розраховується і програмується періодичність поїдання субстрату.

Підготовка сировини. Розмір бактерій 1/1000 мм. Чим дрібніші частинки субстрату, тим більша поверхня їх зіткнення з бактеріями, в результаті чого період бродіння буде скорочуватися, а метаноутворення прискорюватися. Для цього при необхідності проводиться додаткове подрібнення субстратів перед подачею в ферментатор.

Перемішування. Важливе не лише для уникнення появи кірки та осаду, а й для того, щоб біогаз виводився на поверхню (допомагає бульбашкам газу підніматися).

Стабільність процесу. Мікроорганізми звикають до певного «раціону». Зміни, якщо вони вносяться, мають бути поступовими.

При виробництві біогазу необхідно уникати потрапляння в ферментатор: антибіотиків, хімічних і дезінфікуючих засобів, кислот і великої кількості важких металів.

Технічні характеристики біогазової установки наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12

**Експлуатаційні показники біогазової установки**

Показник	Значення показника	
Вологість гною, %	86	94
Продуктивність, т/год.	5,0	5,0
Вихід біогазу, м <sup>3</sup> /год.	300,0	115, 0
Електрична потужність, що споживається кВт	1,5	0,8
Теплова потужність, що споживається, кВт	12,5	10
Вихід біодобрива (вологість 70 %), т/добу	14	10
Площа, що займається, га	0,04	0,02
Обслуговуючий персонал, чол.	1	1

Отже, розроблений комплекс споруд і технологічного обладнання, на ТОВ «Субекон» є ефективним способом газової очистки рідкого гною, дегельмінтизації і одночасним отриманням високоякісного екологічно чистого органічного добрива та біогазу.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [75].

### 3.1.8. Розробка способу вермикультивування в буртах в холодний період

Сучасний етап повної (глибокої) утилізації гною характеризується використанням біотехнологічних методів. Серед них посідає особливе місце вермикультивування [98, 177, 255].

На сьогодні розроблено достатній вибір різних способів вермикомпостування. Наприклад, відомий спосіб вермикультивування, в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період [10, 139, 140, 150, 371, 386, 390].

Він полягає в тому, що спочатку викопують яму потрібного розміру із заглибленням в 50-60 см, на дно якої завантажують свіжий не перегорілий гній, шаром 20-30 см і поливають водою. Після цього 10 сантиметровим шаром кладуть тріску, солому, сіно, завантажують субстрат з вермикультурою (близько 10 см), зверху насипають 10 см нормального кормового субстрату. Далі, зверху накривають теплоізолюючий шар (40-50 см), який складають із тирси, тріски і соломи.

Недоліком даного способу, по-перше, є те, що невеликий шар утворений із свіжого гною (20-30 см) та тріски, соломи і сіна (10 см), під час біологічного розкладу не здатний довго (3-4 місяців) виділяти тепло достатнього для нормальної життєдіяльності черв'яків протягом холодного періоду, який триває в Україні в середньому 5 місяців. В результаті черв'яки зариваються в перегорілий гній і тим самим рятують себе від замерзання. За таких умов знижується розвиток популяції черв'яків. По-друге, для утеплення черв'яків необхідно додатково виривати траншею. По-третє, спосіб не захищає черв'яків від мишей і щурів, які в пошуках корму і тепла легко можуть проникати у субстрат і знищувати вермикультуру. По-четверте, в способі не передбачено отримання рідкого вермигумусу.

Тому з метою удосконалення способу за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, поліпшення умов для розвитку

черв'яків, забезпечення захисту від гризунів та отримання рідкого вермигумусу нами розроблено спосіб, згідно якого вермикультуру з кормовим субстратом розміщують у перфорованому циліндричному контейнері і вкривають захисним футляром із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і соломи. Причому, товщина стінок шару свіжого гною повинна перевищувати діаметр контейнера у 1,5-2 рази, а діаметр чарунок оцинкованої сітки не дозволяти гризунам проникати у перепріваючий гній (рис. 3.19, 3.20).

Для реалізації способу формують бурт біологічного обігріву у вигляді бурту (фіг. 1 і фіг. 2). Він містить пластиковий циліндричний контейнер 1 з отворами 2, наповнений кормовим субстратом 3, захисний футляр 4, який складається із шару свіжого коров'ячого гною 5, оцинкованої сітки 6 і шару соломи 7, вермимайданчик 8 з канавками 9 та ємністю 10 для отримання рідкого вермигумусу.

Розмір захисного футляра 4: довжина – 2,7 м, висота – 1,45 м, ширина основи – 1,45 м. Розмір пластикового перфорованого циліндру 1: довжина – 1,0-1,2 м, діаметр – 0,3-0,35 м (рис 3.19 фіг. 1). Далі по всій поверхні перфорованого циліндру 1 роблять отвори 2 у кількості 50-60 штук на м<sup>2</sup> та діаметром 10-15мм.

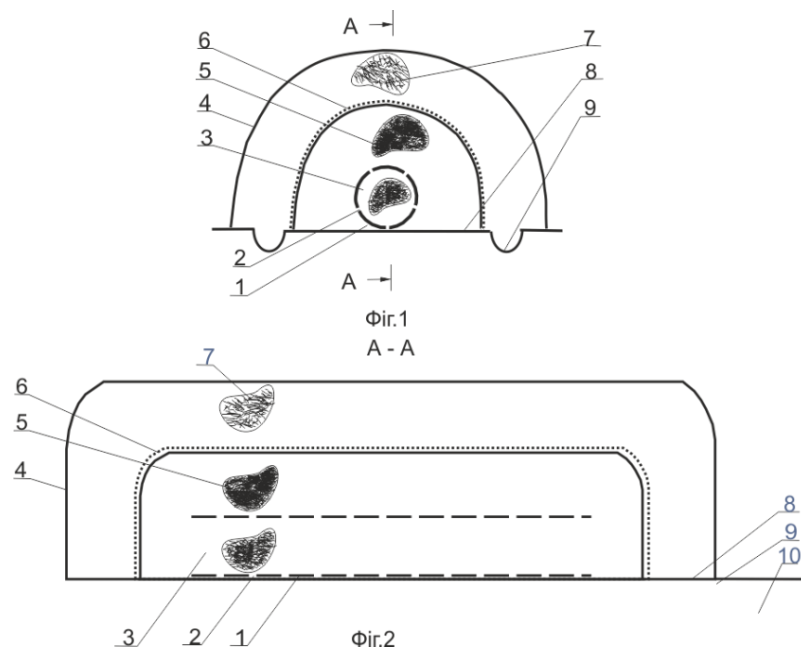
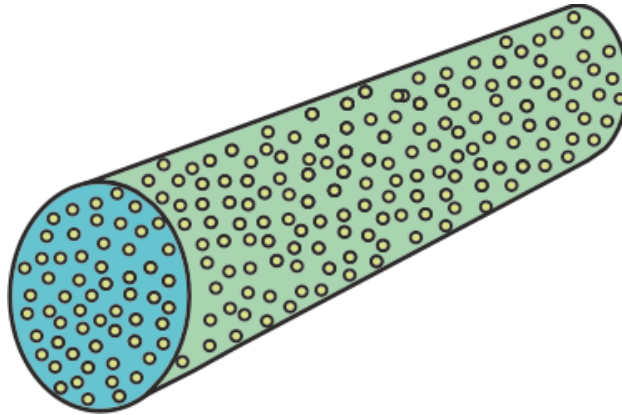


Рис. 3.19. Схема бурту біологічного обігріву



Вказаний розмір контейнера 1 є оптимальним з точки зору ергономіки та забезпечує зручність в обслуговуванні. А кількість отворів 2 (50-60 штук на 1 м<sup>2</sup>) та їх діаметр (10-15 мм) забезпечують міграцію черв'яків із контейнера 1 у шар свіжого гною 5, який постійно перепріває.



*Рис. 3.20. Пластиковий перфорований циліндр*

Спосіб реалізується наступним чином. У контейнер 1 завантажують підготовлений кормовий субстрат 3 (гній, листя, солома) вологістю 70-75 % разом із вермикультурою (червоні каліфорнійські черв'яки) із розрахунку 30 г на 1 кг маси. Далі контейнер 1 засипають шаром свіжого коров'ячого гною 5 об'ємом 1 м<sup>3</sup>. Причому, товщина стінок шаром свіжого коров'ячого гною 5 повинна перевищувати діаметр контейнера 1 у 1,5-2 рази. Зверху шар свіжого коров'ячого гною 5 вкривають оцинкованою сіткою 6, діаметр чарунок якої не дозволяє гризунам проникати у перекриваючий гній. Зверху сітку вкривають термоізолюючим шаром соломи 7, товщиною 40-50 см. Зменшення товщини шару гною 4, що рекомендується, не дасть необхідної кількості тепла для розпліднення і розвитку черв'яків та уповільнить споживання кормового субстрату 3, що знизить вихід вермигумусу. Збільшення товщини шару свіжого коров'ячого гною 5 також небажана, так як відбувається ущільнення його нижніх шарів, що призведе до дефіциту кисню і надмірної вологості. Сформований таким чином захисний футляр 4 забезпечує у холодний період біологічний обігрів вермикультури і протікання нормального процесу вермикомпостування в буртах.

Після закінчення повної переробки гною сітку 6 і контейнер 1 виймають, очищають і знову готують для наступного процесу вермикомпостування, а черв'яків відокремлюють відомими способами. Для отримання рідкого вермигумусу на борт наливають воду, яка проходить через утворений вермигумус, вбирає в себе біологічно активні речовини і стікає по канавкам 9 у ємність 10.

Приклад 1. У науково-виробничому відділі Інституту свинарства і АПВ НААН в період від 01.12. 2019 до 01.05.2020 рік провели дослід за відомим і пропонуємим способами. Температуру вермисубстрату і розкладаючого гною вимірювали електротермометром кожні три дні. Графік температур наведено на рис. 3.21.

Як видно із графіка, за новим способом температура гною, що біологічно розкладається значно вище ніж така за прототипом. В результаті біологічного обігріву температура кормового субстрату 3, за новим способом була також вище ніж за прототипом.

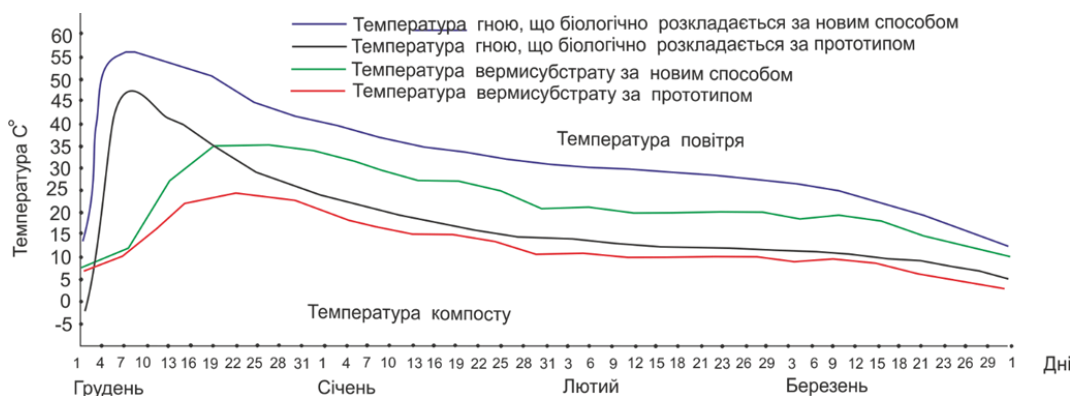


Рис. 3.21. Графік температур субстратів в період холодного періоду

Слід зауважити, що в перші тижні температура на поверхні кормового субстрату 3 була на рівні 35°C, яка на думку С.М. Гармаша [28] може бути летальною для черв'яків. Але як показали наші візуальні спостереження, черв'яки із верхньої частини контейнера 1 перемістилися в нижню частину де температура кормового субстрату 3, була 28°C. На 40-й день після закладки

температура на поверхні кормового субстрату 3 становила 30 °С і черв'яки заповнили весь його об'єм. Дане середовище було оптимальним для їх розвитку, про що свідчить наявність у кормовому субстраті 3 коконів та молоді. Через два місяці після закладки черв'яки почали мігрувати із контейнера у шар гною 5 і там активно розмножатися. Температура у шару гною 5 на цей час зменшилася до 30°С. Через 4 місяці основна маса черв'яків із контейнера 1 переселилася у розкладаючий шар гною 5.

Біологічна активність черв'яків, що розвивалася, за прототипом була активною тільки 45 днів після їх закладки, коли температура в субстраті була в межах 25-15 °С. В подальший термін температура в субстраті знижувалася від 15 до 10 °С , що уповільнило розвиток вермикультури.

За період досліду не виявлено проникнення щурів і пацюків у кормовий субстрат 3 та шар гною 5. Результати досліду наведено в таблиці 3.13.

*Таблиця 3.13*

**Порівняльна характеристика ефективності різних способів обігріву вермикультури в холодний період**

Показник	Прототип	Пропонуємий спосіб
Об'єм гною, м <sup>3</sup>	1,0	1,0
Тривалість виділення тепла розкладаючим гноем для нормальної життєдіяльності черв'яків, міс.	3, 5	5,0
Тривалість вермикомпостування, міс.	6,7	5,1
Внесено вермикультури, кг	1,5	1,5
Отримано вермикультури, кг	36,2	49,4
Вихід вермігумусу, %	46,4	64,7

Як видно із даних таблиці 3.13 спосіб, що пропонується, забезпечує триваліший обігрів черв'яків (на 1,5 міс.), збільшення виходу продукції (у 1,8 рази) та зменшення тривалості вермикомпостування порівняно з прототипом.

Таким чином, перевага пропонуємого способу полягає в тому, що він значно поліпшує умови для розвитку черв'яків за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, сприяє збільшенню виходу

вермикультури (на 36,6 %), вермигумусу (на 39,43 %) та зменшенню тривалості (на 1,6 міс.) вермикомпостування порівняно з прототипом.

Крім того, спосіб забезпечує черв'яків від щурів і мишей, а також дає можливість отримувати рідкий вермигумус.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [70, 145].

### **3.1.9. Спосіб виробництва компосту та вермипродукції в упаковці типу «Big-Bag»**

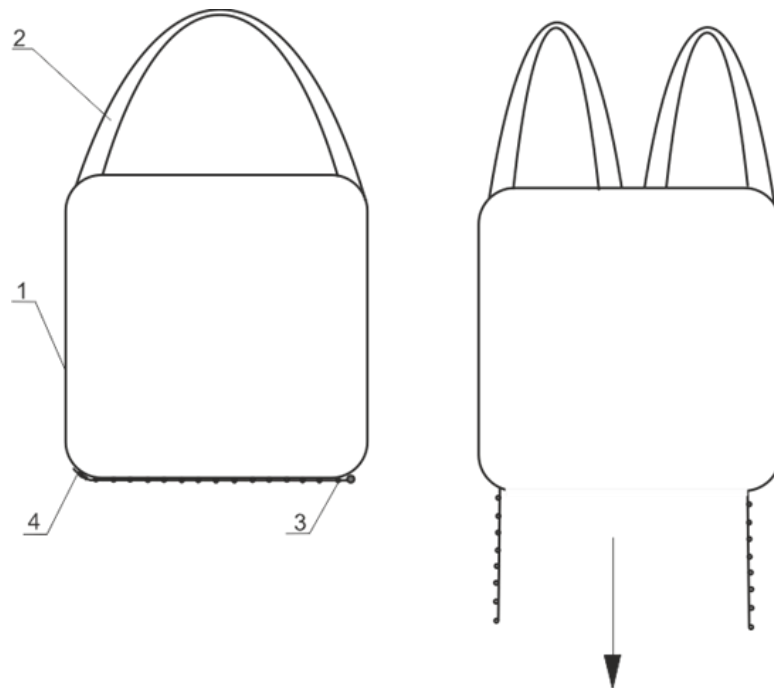
В наукових закладах різних країн світу ведуться інтенсивні пошуки методів та способів видалення, переробки та використання гною з великих свинокомплексів, що передбачають його повну утилізацію. Вирішення даної проблеми полягає насамперед у тому, щоб тваринницькі комплекси стали джерелом сировини для отримання додаткової сільськогосподарської продукції [339]. В цьому зв'язку актуальним є подальша розробка та удосконалення нових технічних засобів вермикультування.

В якості такого нового засобу для виробництва компосту та вермипродукції нами використана великогабаритна упаковка типу «Big-Bag», яка знайшла широке застосування при транспортуванні і зберіганні різноманітних товарів. Для реалізації нового способу великогабаритна упаковка типу «Big-Bag» була використана в якості біологічного реактора де шляхом послідовного проведення технологічних операцій відбувалося виробництво компосту та вермипродукції (рис 3.22, 3.23).

Новий спосіб проводили у такій послідовності. За допомогою транспортера через горловину упаковки завантажували свіжий гній і зверху поливали водним розчином мікробіологічних препаратів, які призначені для швидкої переробки гною і отримання біогумусу придатного для заселення вермикультури. Далі поживний субстрат зволожували водою (70-80%), зверху біогумусу клали маточні ящики з черв'яками, які проникають в субстрат і за рахунок своєї життєдіяльності, перетворюють його у вермигумус. Для

отримання рідкого біогумусу або «вермічаю», на субстрат виливали декілька літрів спеціально очищеної структурованої води, яка протікає через весь субстрат, насичується живою мікрофлорою, ґрунтовими мікроорганізмами, спорами, ґрунтовими антибіотиками, мікро- і макроелементами, гуматами, фульвокислотами, амінокислотами, фітогормонами, ферментами, вітамінами, гормонами росту і розвитку рослин і стікає через висипний клапан розташований у днищі упаковки.

Можливість нового застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» зумовлена його властивостями: міцністю матеріалу, багатократністю використання, зручністю транспортування і використання.



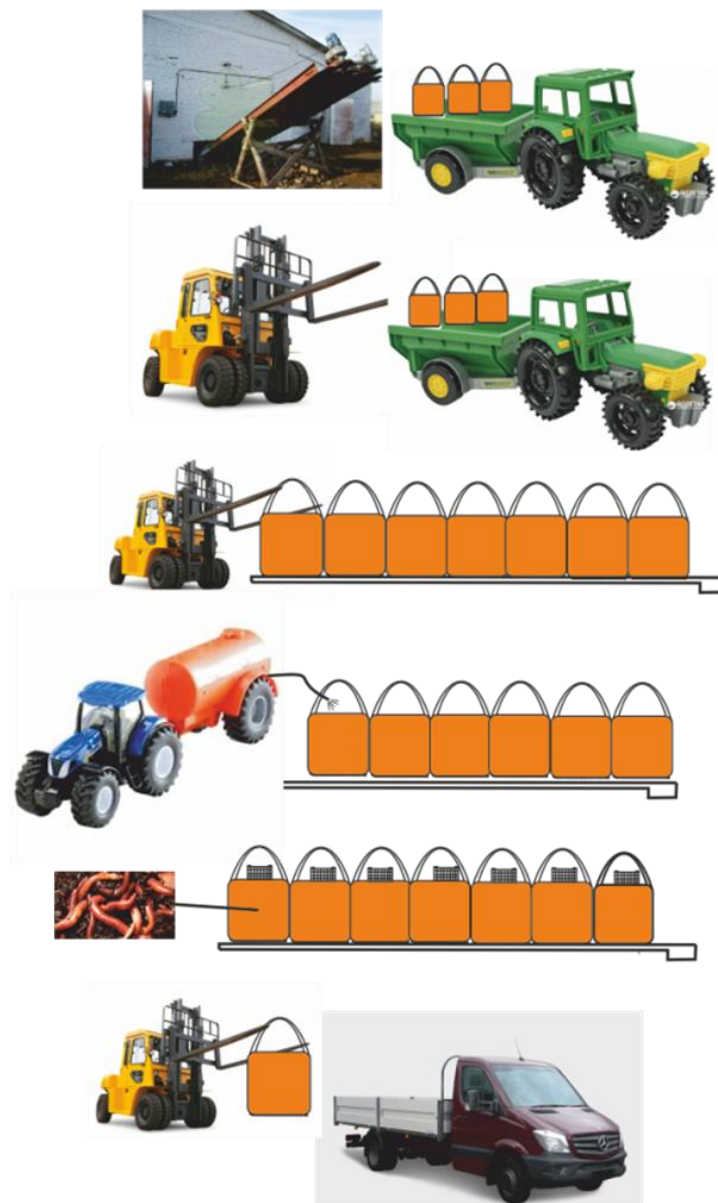
*Рис. 3.22. Вермікомпостер з гнучкими стінками: 1 - корпус із поліпропіленовими стінками, 2 - ручки для захвату краном, 3 - кільця, 4 - шнур.*

Після закінчення процесу переробки компосту проводять відбір маточної вермиккультури для подальшого її розведення.

Для цього на поверхню утвореного вермигумусу кладуть ящик з новим поживним субстратом, до якого охоче переселяються черв'яки. Далі ящик з маточною культурою кладуть у великогабаритну упаковку з підготовленим компостом.

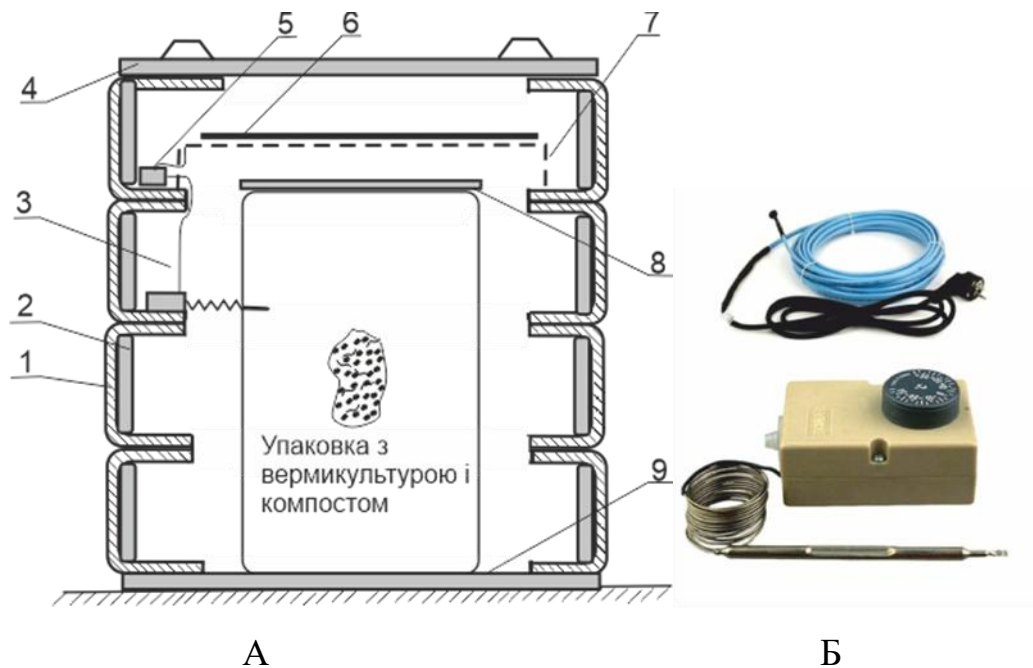
Вермигумус разом з коконами та рештою черв'яків висипають у транспортні засоби, вивозять на поля для підвищення родючості ґрунтів або використовують в якості кормової добавки.

У літній період упаковку із субстратом розміщують на бетонному майданчику з твердим покриттям під навісом для захисту від сонячного опромінення, щоб перегній з черв'яками через мірно не пересихав, в дощову погоду – не перезволожувався.



**Рис 3.23. Технологічна схема виробництва вермипродукції з використанням великогабаритної упаковки типу «Big-Bag»**

У зимовий період упаковку з черв'яками і субстратом бажано тримати в теплому приміщенні, або розміщувати в спеціально розробленому нами пристрої з електричним підігрівом (рис. 3.24).



**Рис. 3.24. А–пристрій для підігріву вермикультури і компосту; Б–термостат**

Пристрій містить декілька покриттів 1, складених у вертикальній площині на внутрішню поверхню яких напилене теплоізоляційне покриття із поліуретану 2, утворену ними порожнину 3, яка зверху і знизу закривають теплоізоляційними дошками 4 і 8, термостат 5 з термонагрівальним кабелем 6, розміщеним на металевій решітчастій підставці 7 і термоекран 9 для запобігання перегрівання субстрату.

Підігрів субстрату (15–25°C) в зимовий період здійснюють за допомогою термостату 5, який містить датчик у вигляді витягнутої металевої капсули, тонкий спіралеподібний капіляр і регулююче електромеханічне реле, яке з'єднане з гнучким термонагрівальним кабелем і електричним джерелом.

Пристрій працює наступним чином. В упаковку з підготовленим компостом вносять вермикультуру. Щільність посадки – 5000 особин на 1 м<sup>2</sup>.

Далі упаковку кладуть на теплоізоляційну дошку 8 по центру порожнини 3, щоб вона не торкалась теплоізоляційного покриття 2. Далі на внутрішню стінку одної із покришок 1 вставляють електромеханічне реле термостату 5 із заданою температурою і через стінку упаковки у компост обережно всовують датчик так, щоб тонкий спіралеподібний капіляр знаходився у порожнині 3.

За наступної операції зверху упаковки кладуть термоекран 9 і решітчасту підставку 7, на яку рівномірно розміщують гнучкий термонагрівальний кабель 6 і підключають до електричного живлення. Після чого, теплоізоляційною дошкою 4 закривають порожнину 3. За необхідності необхідно слідкувати за вологістю компосту. За зимовий період вермикюльтура повністю переробляє перегній у вермикомпост.

З метою встановлення можливості застосування в раціонах свиней кормової добавки із вермигумусу нами проведена виробнича перевірка на відгодівельному майданчику ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Для цього сформували контрольну і дослідну групу молодняку свиней по 30 голів в кожній. Молодняк контрольної групи споживав стандартний комбікорм, другої дослідної 95% комбікорму і 5% сухого вермигумусу а третьої – 90% комбікорму і 10% сухого вермигумусу. Результати досліджень наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

**Жива маса і середньодобовий приріст молодняку свиней, n=30,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Групи		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
Жива маса на початку дослід у віці 120 днів, кг	42,51 ± 0,28	42,23 ± 0,34	42,97 ± 0,21
Жива маса в кінці дослід у віці 165 днів, кг	92,31 ± 0,58	96,03 ± 0,77***	100,40 ± 0,89***
Середньодобовий приріст, г	766,30 ± 5,68	827,69 ± 7,23	883,53 ± 9,58



Дані таблиці 3.14 свідчать, про те, що молодняк II-ї і III-ї дослідних груп переважав своїх аналогів за живою масою відповідно на 4,02 і 8,76%.

Таким чином, великогабаритну упаковку типу «Big-Bag» доцільно використовувати в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції і використання останніх для підкормки молодняку свиней з метою збільшення їх продуктивності.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [54, 58, 76].

### **3.1.10. Розробка способу і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумуса**

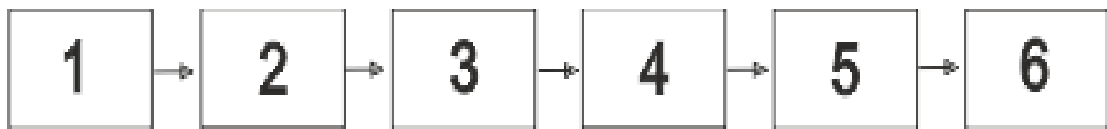
Біологізація та екологізація тваринництва є одним із актуальних завдань сільськогосподарського виробництва, серед яких особливу роль відводиться широкому використанню біологічно активних органічних та органомінеральних речовин на основі біогумусу, торфу та іншої сировини [311, 338 ].

На даний момент розроблено багато способів отримання гумінових препаратів. Наприклад, відомий спосіб отримання рідкого препарату з вермикомпосту шляхом замочування його у воді і подальшого відділення рідкої фракції. Цей спосіб дозволяє отримати препарат рідкого вермигумусу, що містить поживні мікро- і макроелементи та деякі фізіологічно активні речовини [305]. Недоліком даного способу є те, що в готовому продукті фізіологічно активні речовини знаходяться в дуже низьких концентраціях і внаслідок цього експлуатаційні характеристики цього рідкого препарату при великомасштабному застосуванні, транспортуванні і зберіганні є незадовільними.

Відомий спосіб згідно з яким сировину, отриману в режимі низьких позитивних температур (при 8 ... 14°C), заливають дистильованою водою у співвідношенні: 1 обсяг вермикомпосту до 10 обсягів води. В отриману

суспензію додають соляну кислоту до тих пір, поки рН не знизиться до значень 3,5-4,0, а потім на дві години кладуть на водяну баню (при температурі води 80 °С). Після інкубації на водяній бані екстракт фільтрують через двошаровий паперовий фільтр. рН отриманого екстракту знаходиться в межах 5,5-6,5. Недоліком цього способу є велика тривалість процесу за рахунок сильного розбавлення (1:10) сировини водою. В зв'язку з вище наведеним є досить актуальним подальша розробка способів отримання комплексних гумінових препаратів із вермигумусу.

З метою удосконалення способу та підвищення якості цільового продукту за рахунок поліпшення умов екстрагування водорозчинних гумінових речовин, спрощення і здешевлення технологічного процесу нами розроблена технологічна лінія (рис. 3.25). Вона містить основні шість блоків.



*Рис. 3.25. Схема технологічної лінії виробництва комплексного гумінового препарату:* 1 – завантажувальний блок, 2 – блок підігрівання і перемішування, 3 – блок вихрового шару, 4 – проміжний блок, 5 – блок фільтрації, 6 – блок готової продукції

Спосіб реалізується наступним чином. В блок 1 подають заздалегідь очищена від сторонніх включень, органічна речовина і за допомогою шнека вона потрапляє до блоку підігрівання і перемішування 2. Блок 2 повинен забезпечувати можливість нагрівання розчину до заданого рівня температури. Швидкість нагріву ємності з розчином певного об'єму впливає на загальний час приготування кінцевого продукту. Далі розчин подається на блок вихрового шару 3. Під час обробки рідкого вермигумусу в робочій камері апарату вихрового поля, він піддається комплексному впливу наступних факторів: глибока кавітаційна диспергація, ультразвуковий вплив, електромагнітний вплив, вплив високого локального тиску, інтенсифікація хімічних реакцій, тощо. Після цього продукт потрапляє до проміжного блоку

4. Після завершення обробки партії продукту він подається на блок фільтрації
5. Після фільтрації готовий продукт поступає до блоку готової місткістю 500-20000 л.

На відміну від прототипу, продукт що обробляється в камері апарату вихрового шару, крім механічного, акустичного і теплового, піддається більш широкому впливу фізичних факторів, а саме: електричної диспергації (при зіткненні частинок виникають мікроблискавки), дії сильного магнітного поля, електролізу, високих локальних тисків. Всі разом перераховані вище фактори сприяють прискореній пептизації колоїдного розчину гумусових речовин.

В процесі обробки вермикомпосту з водою в блоці вихрового шару з відбувається його інтенсивне подрібнення: вміст у ньому частинок розміром менше 150 мкм доходить до 80-90%. Таким чином, наведений метод обробки і отриманий продукт можуть бути віднесені практично до розряду нанотехнологій (прийнято вважати, що наночастинками є частинки розміром менше 100 мкм).

Приклад 1. Визначали вміст гумусових речовин у вермикомпості. Отримані результати наведено у таблиці 3.15.

*Таблиця 3.15*

**Вміст гумусових речовин у вермикомпості**

Масова частка	Фактичний вміст	
	%	г/л
Гумінових кислот	3,6	36,0
Фульвових кислот	3,0	30,0
Гумусових речовин	6,6	66,0

Приклад 2. Вермикомпост змішували з водою в співвідношенні 25% вермикомпосту і 75% води пропускали через технологічну лінію. Склад отриманого гумінового препарату наведено у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

**Вміст гумусових речовин у гуміновому препараті**

Масова частка	Фактичний вміст	
	%	г/л
Гумінових кислот	0,56	5,6
Фульвових кислот	3,53	35,3
Гумусових речовин	4,09	40,9

Приклад 3. З метою збільшення виходу гумінових кислот вермикомпост змішували з водою в співвідношенні 25% вермикомпосту і 75% води, додавали у отриманий субстрат гідроксид калію в дозі 1 кг на 100 л розчину і пропускали через технологічну лінію, яка наведена на фіг. 1. Склад отриманого гумінового препарату наведено у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

**Вміст гумусових речовин у гуміновому препараті**

Масова частка	Фактичний вміст	
	%	г/л
Гумінових кислот	1,91	19,1
Фульвових кислот	3,08	30,8
Гумусових речовин	4,99	49,9

Дані таблиці 3.17 свідчать про те, що додавання у отриманий субстрат гідроксиду калію в дозі 1 кг на 100 л розчину сприяло підвищенню гумусових речовин на 22,0%.

Проведені експерименти дозволили встановити, що вміст гумінових речовин в готовому продукті порівняно з прототипом складає 40,9-49,9 г/л проти 5-15 г/л, що у 3,32-9,98 разів вище.

Фізико-хімічними аналізами визначено, що при обробці відбувається гідролітичне дезамінування вільних кислот. Оброблена пульпа (суміш води з вермигумусом) в апараті вихрового шару має бактерицидні властивості, що дуже важливо при вирощуванні гідропонної зелені та використанні її в якості кормової добавки при вирощуванні порослят.

Перевага пропонованого способу отримання рідкого гумінового препарату полягає в тому, що він є продуктивнішим і енергозберігаючим. Так пропонований спосіб дозволяє отримувати 1 тону гумінового препарату за добу, що у 3,32-9,98 разів вища ніж у прототипу, а витрати електроенергії на роботу ABC-100 складають всього 4,5 КВт/год.

При цьому спосіб забезпечує отримання якіснішого рідкого гумінового препарату, що в кінцевому рахунку обумовлює його вищу ефективність.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [25, 72].

### **3.2. Розробка інноваційних рішень у органічному свиначстві**

**3.2.1. Розробка приміщень легкого типу для відкритої системи виробництва органічної свинини.** Система виробництва органічної свинини широко розповсюджена в країнах Америки і Європи. Вона базується на цілорічному утриманні тварин на відкритому повітрі в спорудах легкого типу. За такої системи тварини мають постійний доступ до свіжого повітря, трав пасовища, дернини, комах, черв'яків, вільно проявляють природну поведінку за своїм бажанням, що в комплексі забезпечує благополуччя тварин [197, 214, 228, 241, 320, 337, 340, 342, 343, 372, 385, 388]. В цьому зв'язку актуальним є створення нових варіантів приміщень легкого типу для утримання свиней за відкритої системи органічного свиначства.

#### **3.2.1.1. Розробка приміщення легкого типу для табірнопасовищного утримання свиней**

Важливим фактором відкритої системи являються приміщення (споруди) легкого типу для утримання свиней. Відомий вігвам для пасовищного утримання тварин у вигляді восьмигранної скошеної піраміди [18]. Вігвам містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які не щільно

прилягають до дерев'яного каркасу і утворюють порожнину, гідроізоляційну плівку з нижнім теплоізоляційним ущільнювачем, полицю для розміщення солом'яного блоку, верхній теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору. Над останнім закріплено ковпак із запірним механізмом, який містить хрестовину, циліндричну трубку із вставленими штоком і пружиною, та ланцюг-фіксатор, гачок і рукоятку.

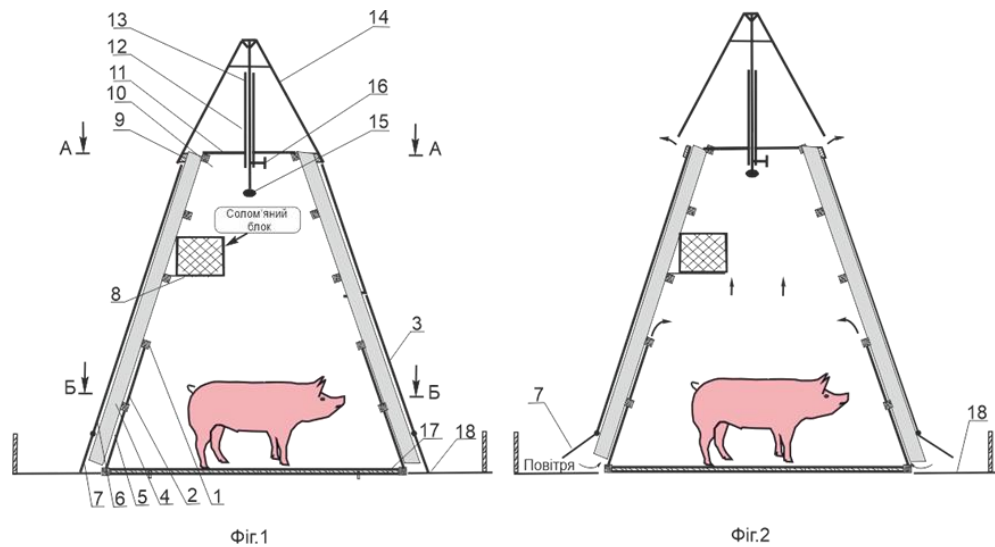
Недоліком даного пристрою є те, що свині пошкоджують гідроізоляційну плівку і нижній теплоізоляційний ущільнювач в опущеному положенні, запірний механізм ковпака складний за будовою і при його піднятті треба долати велике зусилля на розтягування пружини. Крім того, він не передбачає інсоляції порослят у перші дні після народження.

З метою розширення функціональних можливостей пристрою та його удосконалення за рахунок запобігання пошкодження елементів конструкції і спрощення запірного механізму зовнішня стінка вігвама виконується дерев'яною з двома повітроклапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака шток виконується однакової товщини, у якого верхній кінець закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується голівкою. Причому, в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака. Крім того, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою при опущеному ковпаку, а на фіг. 2 – при піднятому ковпаку, на фіг. 3 – показано перетин А-А на фіг. 1, а на фіг. 4 показано перетин Б-Б на фіг. 1 (рис. 3.26-3.27).

Вігвам містить дерев'яний каркас 1, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит 2, дверцята 3, 5, очеретові фашини 4, які не щільно прилягають до дерев'яного каркасу 1, дерев'яна зовнішня стінка 6 з двома повітроклапанами 7, полицю 8 для розміщення солом'яного блоку, теплоізоляційний ущільнювач 9, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору 10. Над останнім закріплено хрестовину 11, із

циліндричною трубкою 12, в яку вставлений шток 13 верхній кінець його закріплений на верхівці ковпака 14, а нижній виходить за межі трубки 12 і закінчується голівкою 15.



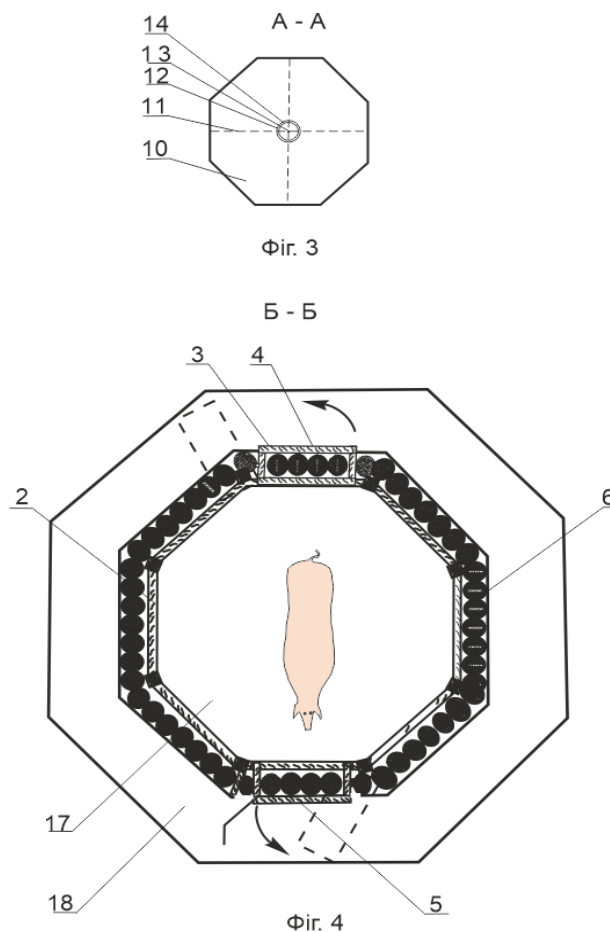
**Рис. 3.26. Схема вігваму для утримання підсисних свиноматок з поросятами (вигляд збоку)**

На нижньому кінці циліндричної трубки 12 знаходиться гвинт 16 для фіксації штока 13. Каркас 1 жорстко прикріплений до дерев'яної підлоги 17. Навколо вігвама розташований майданчик 18 для моціону, годівлі та напування поросят і свиноматки.

Експлуатація вігвама здійснюється наступним чином. Спочатку на пасовищі встановлюють вігвам. Через дверцята 3, що встановлені на каркасі 1 важкопоросну свиноматку заганяють у вігвам де на дерев'яній підлозі 17, застеленою підстилкою, відбувається опорос. Через 3-4 дні після опоросу дверцята 3 відкривають і свиноматку без поросят на певний час виганяють на пасовище. Поросята залишившись без свиноматки виходять із вігвама на майданчик 18 де відбувається інтенсивна ігрова активність та їх інсоляція. Висота стінок майданчика 18 виконується такою, що не дозволяє вискакувати поросятам в перші 12-15 днів після народження із нього, але не перешкоджає свиноматці його переступати. Годівля і напування тварин також здійснюються на майданчику 18. Мікроклімат для тварин у вігвамі забезпечується за рахунок вентиляційного отвору 10 над яким встановлено ковпак 14 та спеціального, закріпленого на хрестовині 11.

Наприклад, в літній період для забезпечення вентиляції оператор давить рукою на голівку 15 штока 13, який піднімає ковпак 14 на певну висоту над вентиляційним отвором 10 і фіксує в циліндричній трубці 12 гвинтом 16. Додатковий повітро- і теплообмін досягається за рахунок порожнини 5 і двох повітроклапанів 7. При їх піднятті над поверхнею землі зовнішнє повітря заходить у порожнину 5 утворену дерев'яним щитом 2 і фашинами 4, піднімається вгору, потім опускається вниз, де змішується із внутрішнім повітрям, а потім через вентиляційний отвір 10 виходить на зовні. Для збільшення інтенсивності повітрообміну в спекотну погоду відкривають дверцята 5 і таким чином, максимально збільшують повітрообмін.

У зимовий період для збереження тепла у вігвамів оператор гвинтом 17 розфіксує шток 13 і опускає ковпак 14 нижче вентиляційного отвору 1 так, щоб він насунувся на верхній теплоізоляційний ущільнювач 9, а двома повітроклапанамі 7 закривають вхід у порожнину 5.



**Рис. 3.27. Схема вігвamu для утримання підсисних свиноматок з поросятами (вигляд зверху)**



За необхідності вігвам провітрюють відповідно до схеми, що описана вище. За необхідності солом'яний блок, розташований на полиці 8, розпушують і використовують у якості підстилки для покращення умов утримання і теплорегуляції тварин. Світловий режим у вігвам досягається за рахунок прозорого матеріалу ковпака 14. Після закінчення вирощування свиней у вігвам проводять необхідні ремонтні та санітарно-профілактичні засоби. Результати експеримент наведені у таблиці 3.18.

В процесі експерименту встановлено, що за значної варіабельності зовнішніх температурних режимів впродовж доби нами спостерігалася виражена стабільність внутрішньої температури у вігвам.

Таблиця 3.18

**Показники температури повітря в середині вігваму, °С**

Показник	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Температура зовнішня	17-35	17-35
Температури на рівні підлоги	+14-16,5	+17-19,5
Температура на рівні 70 см	+22	+19-21
Температура на рівні 160 см	25-29	+23-25

Установлено, що комфортний температурний режим у вігвам сприяв підвищенню відтворювальних якостей свиноматок (табл. 3.19)

Таблиця 3.19

**Результати вирощування поросят у вігвам,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Ознака	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Кількість свиноматок, гол.	3	3
Кількість новонароджених поросят, гол.	36	36
Великоплідність	1,37±0,02	1,34±0,03
Маса поросяти під час відлучення у 42 дні, кг	12,75±0,15	13,68±0,14**
Маса трьох гнізд під час відлучення у 42 дні, кг	395,25±6,23	451,44±7,15**
Кількість поросят під час відлучення, гол.	31	33
Збереженість поросят за підсисний період, %	86,11	91,66

Установлено, що свиноматки II піддослідної групи переважали ровесниць I за кількістю поросят на час відлучення у віці 42 діб на 0,7 гол, масою гнізда та одного поросяти на час відлучення у віці 42 діб на 1,1 (td=5,31;  $P<0,01$ ) і 18.7 кг (td=3,29;  $P<0,05$ ) відповідно. Різниця між свиноматками за показником «збереженість поросят за підсисний період» на користь тварин II піддослідної групи дорівнює 4,30 %.

Таким чином, перевага пристрою, що пропонується, полягає в тому, що він міцніший за будовою, простіший в експлуатації, забезпечує кращий температурний режим для росту і розвитку поросят а також хороше благополуччя для свиноматок.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [19, 27].

### **3.2.1.2. Пересувне приміщення для пасовищного утримання свиноматок і поросят**

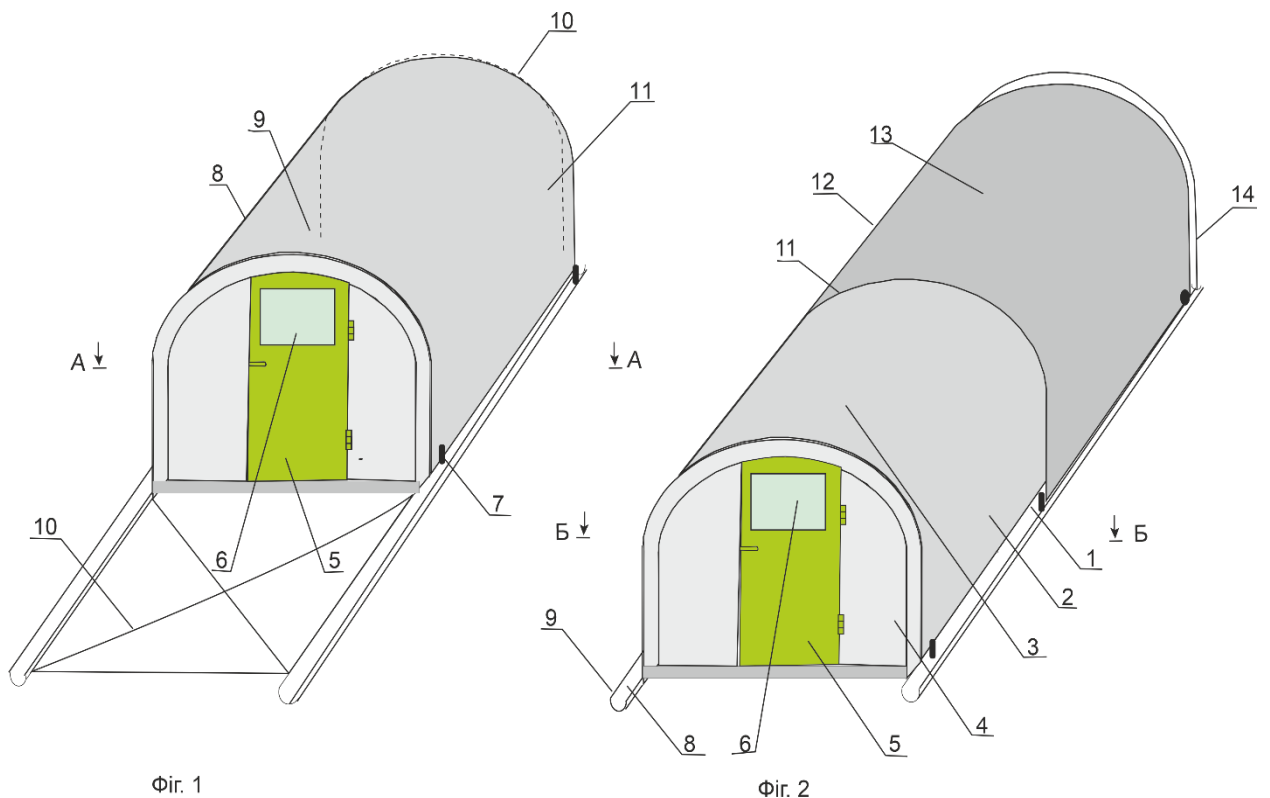
Пасовищне утримання тварин позитивно впливає на загальний стан і роботу організму, що зміцнює їх конституцію та покращує екстер'єр тварин [300, 369, 370].

У практиці органічного свинарства йде постійний пошук ефективних засобів утримання свиней на пасовищі. Наприклад, розроблено будиночок для пасовищного утримання тварин. Будиночок містить зовнішній аркоподібний щит, утворений боковими стінками, дахом і торцевою стінкою, двері з кватиркою, колеса розміщені в жолобах полозів з кріпленнями, внутрішній аркоподібний щит, що містить бокові стінки, низ яких жорстко прикріплений до полозів, дах, торцеву стінку з кормовим автоматом для свиноматки і кватиркою та гніздовий ящик, який містить кришки, прозору пластикову задню стінку, прозору пластикову шторку, прозору бокову перфоровану пластикову стінку, самогодівницю для поросят, захисні бар'єри [13]. Недоліком даного пристрою є те, що він не забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним світлом, який, як відомо,

позитивно впливає на організм тварин та покращує санітарний стан приміщень [3]. Встановлено, що опромінення спеціальними випромінювачами синього, зеленого і червоного світла позитивно впливало на організм людини [185]. Тому з метою удосконалення будиночка ми задню торцеву стінку виконали із прозорого пластика і закріпили підпружинений горизонтальний барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Oracal, а також непрозорими пластиковими шторами навішаними за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

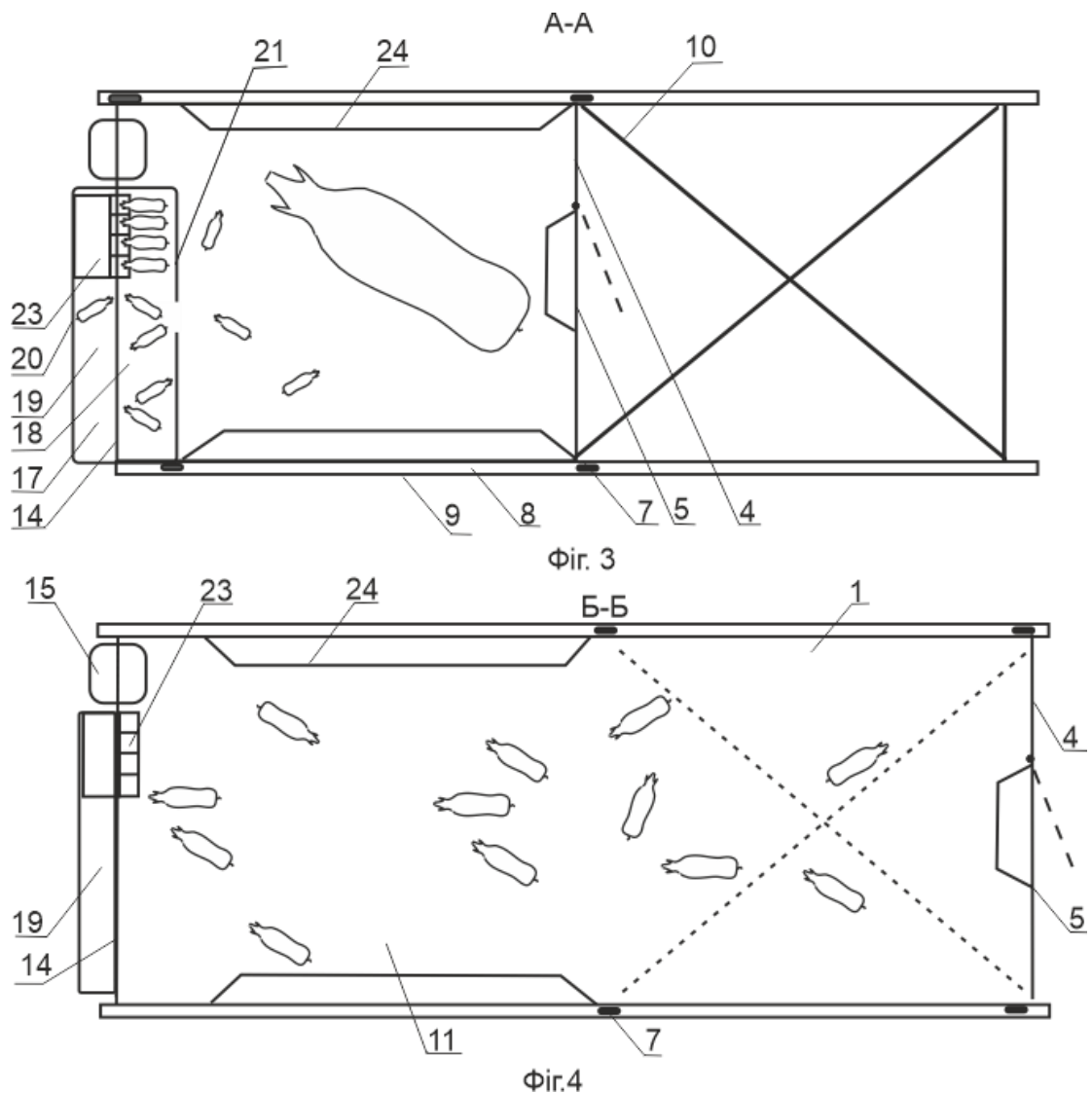
На рис. 3.28. фіг. 1 показаний пристрій в оксонометричній проекції під час підсисного періоду, на фіг. 2 показаний пристрій в аксонометричній проекції при відгодівлі гнізда поросят, на фіг. 3 – розріз А–А на фіг. 1, на фіг. 4 – розріз Б–Б на фіг. 2, на фіг. 5 показана в аксонометричній проекції задня стінка внутрішнього щита з обладнанням, на фіг. 6 показана прозора штора з кольоровою плівкою, на фіг. 7 показано непрозорі штори, які навішуються над прозорими шторами (рис. 3.28...3.32). Будиночок містить зовнішній аркоподібний щит 1, утворений боковими стінками 2, дахом 3 і торцевою передньою стінкою 4, двері 5 з кватиркою 6, колеса 7 розміщені в жолобах 8 полозів 9 з кріпленнями 10, внутрішній аркоподібний щит 11, що містить бокові стінки 12, низ яких жорстко прикріплені до полозів 9, дах 13, прозору торцеву задню стінку 14 з кормовим автоматом 15 для свиноматки і кватиркою 16 та гніздовий ящик 17, який містить кришки 18 і 19, прозору пластикову задню стінку 20, прозору пластикову шторку 21, прозору бокову перфоровану пластикову стінку 22, самогодівницю 23 для поросят, захисні бар'єри 24, підпружинений горизонтальний барабан 25 із закріпленою еластичною поліхлорвініловою шторою 26 з ручкою-фіксатором 29, яка вкрита фрагментами червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої прозорої плівки типу Oracal, непрозорі пластикові штори 31 і 32 навішані за допомогою кілець 33 на горизонтальну перекладену 34. Експлуатація будиночка здійснюється наступним чином. Перед опоросом свиноматки земляну підлогу

в будиночку застеляють солом'яною підстилкою. Важкопоросну свиноматку через двері 5 заганяють всередину будиночка, який містить зовнішній аркоподібний щит 1, утворений боковими стінками 2, дахом 3 і передньою торцевою стінкою 4 та внутрішній аркоподібний щит 11, що має бокові стінки 12 і дах 13 і прозору торцеву задню стінку 14 (фіг. 1, 2). Захисні бар'єри 24, встановлені в дверях 5 торцевої стінки 4 та бокових стінках 12 захищають новонароджених поросят від задавлення. Кватирки 6 і 16 забезпечують нормальне освітлення та вентиляцію в будиночку, а розміщений в прозорій торцевій задній стінці 14 кормовий апарат 15 – нормовану годівлю свиноматки. Після опоросу поросят розміщують у гніздовому ящику 17, який містить кришки 18 і 19, що забезпечують доступ до тварин, як зовні, так і з середини будиночка. Прозора пластикова шторка 21 гніздового ящика 17 забезпечує переміщення поросят (фіг. 3, 4).



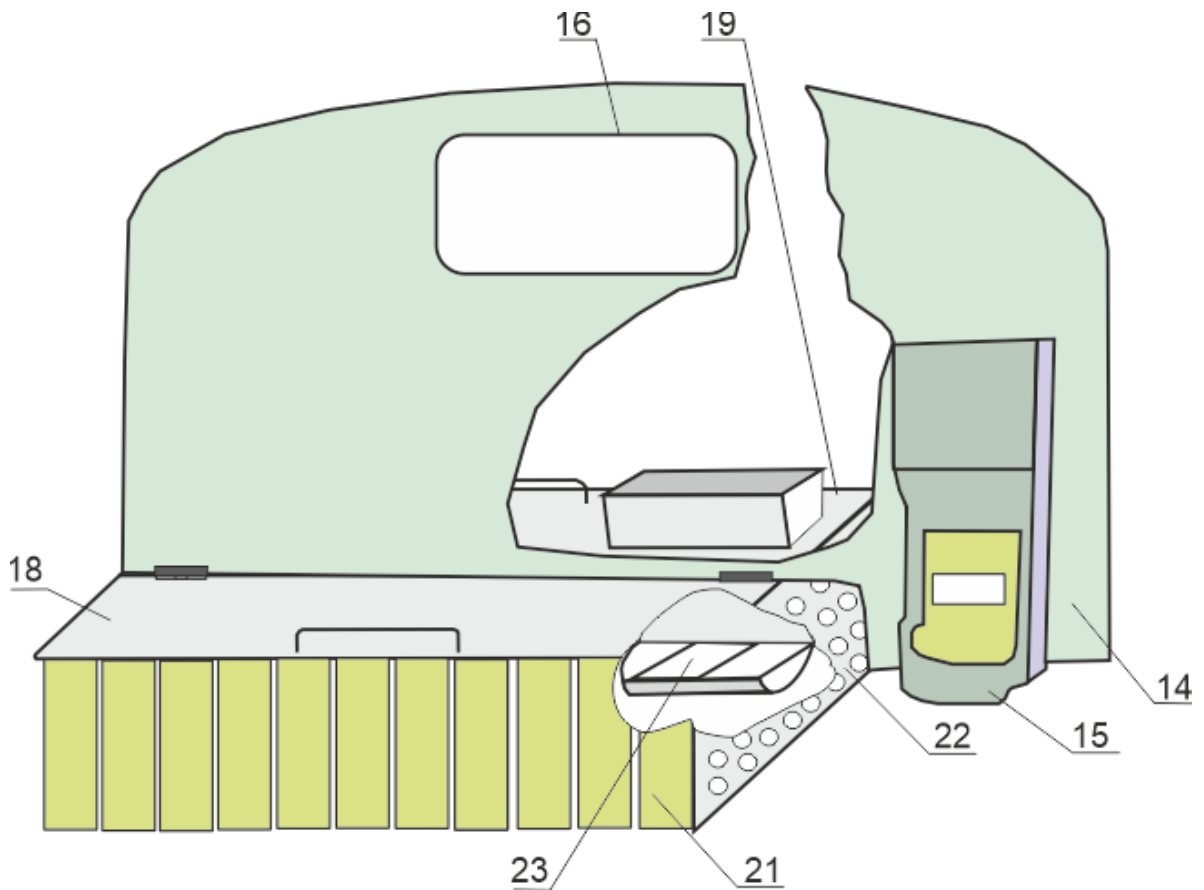
**Рис. 3.28. Оксонометрична проекція будиночка для пасовищного утримання свиноматок і поросят**

Для стимуляції кормової поведінки поросят, з метою швидкого привчання їх до поїдання сухого комбікорму із самогодівниці, 23 бокова стінка 22 гніздового ящика 17 виконується прозорою і перфорованою, а поряд розміщують кормовий апарат 15 для свиноматки. Остання споживаючи комбікорм виступає в якості ментора для своїх поросят. Така конструктивна особливість прозорої бокової перфорованої стінки 22 гніздового ящика 17 сприяє подразненню зорового, нюхового і слухового аналізаторів поросят під час споживання комбікорму свиноматкою із кормового апарату 15. Завдяки наслідувальному рефлексу поросята швидше поїдають комбікорм із самогодівниці (фіг. 5).



**Рис. 3.29. Будиночок для пасовищного утримання свиноматок і поросят: із свиноматкою (фіг. 3), без свиноматки (фіг. 4)**

Опромінення може бути повним або частковим. При повному опроміненні для опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі свиноматки і поросят, опускають вниз еластичну поліхлорвінілову шторку 26, яка намотана на підпружинений горизонтальний барабан 25, закриваючи таким чином, фрагментами червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої плівки типу Ocasal прозору пластикову задню стінку 20 і закріплюють ручкою-фіксатором 27. При неповному опроміненні непрозорими пластиковими шторами 31 і 32, які навішані за допомогою кілець 32 на горизонтальній перекладині, 33 затуляють від сонячного світла ті чи інші кольорові фрагменти червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої плівки (фіг. 6, 7).



Фіг.5

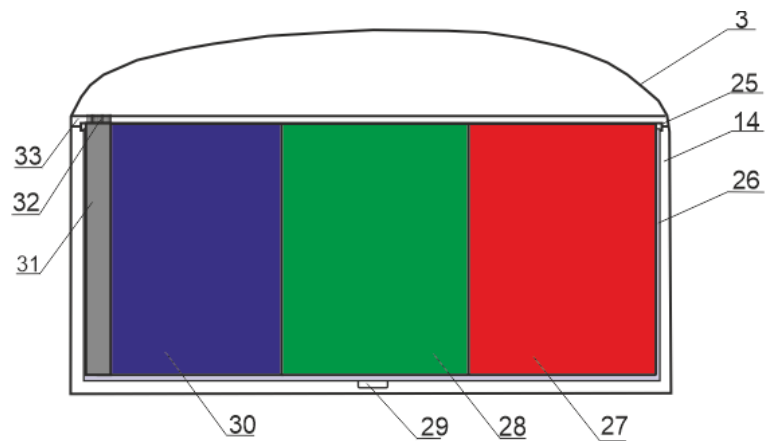
**Рис. 3.30. Задня стінка будиночка, яка обладнана гніздовим ящиком для поросят і самогодівницею для свиноматки**

Після закінчення експозиції опромінення поросят, тривалість якої встановлюється експериментальним шляхом, ручкою-фіксатором 27 еластичну поліхлорвінілову штору 26 піднімають, а непрозорі пластикові штори 31 і 32 відводять у крайнє положення.

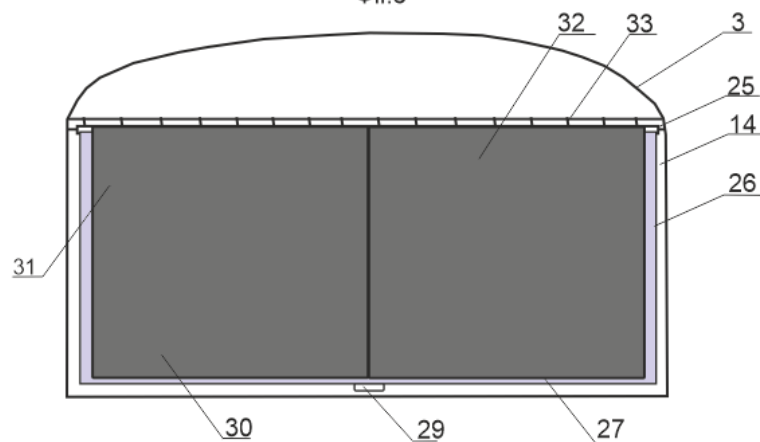
Застосування нових конструктивних елементів пристрою створює передумови для кращих умов утримання тварин.

Після закінчення підсисного періоду свиноматку виганяють із будиночка, а поросят залишають на дорощування і відгодівлю.

З метою збільшення приросту живої маси поросят, підвищення їх і збереженості та профілактики набрякової хвороби, яка трапляється внаслідок відлучення поросят-сисунів і переводу на сухий тип годівлі їм забезпечують вільний доступ до повареної солі у годівницях впродовж 4-х днів до і 4-х днів після відлучення згідно з запатентованим нами способом.



Фіг.6



Фіг.7

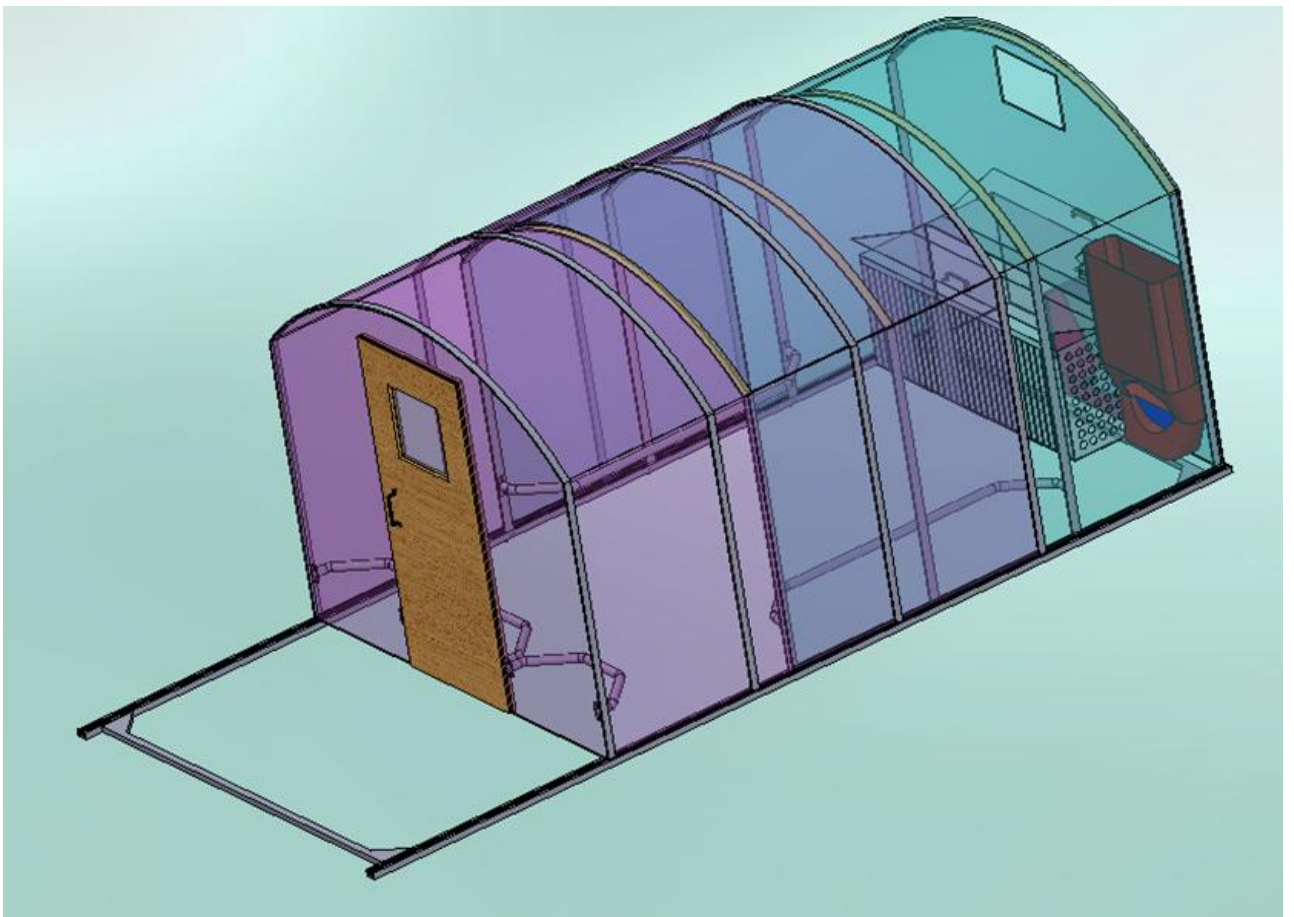
**Рис. 3.31. Плівка типу Oracal наклеєна на прозора пластикову задню стінку будиночка**

Для збільшення простору будиночка на зовнішній аркоподібний щит 1 разом із торцевою стінкою 14, кормовим автоматом 15 та гніздовим ящиком 17, завдяки колесам 7 пересувають по жолобам 8 полози 9, які з'єднані кріпленнями 10.

Полозки 9 внутрішнього аркоподібного щита 11 не тільки використовують для пересування зовнішнього щита 1, а завдяки жолобам 8 за їх допомогою ще й відводять воду від будиночка під час опадів.

Після закінчення технологічного процесу зовнішній аркоподібний щит 1 рухають назад і насовують на внутрішній аркоподібний щит 11, а будиночок переміщують на нове місце.

Перевага запропонованого будиночка полягає в тому, що він забезпечує кращі світлові умови для утримання поросят.



*Рис. 3.32. Оксонометрична проекція будиночка*

Результати експерименту наведені у таблиці 3.20.



Таблиця 3.20

Результати вирощування поросят у мобільних будиночках,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Ознака	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Кількість свиноматок, гол.	3	3
Кількість новонароджених поросят, гол.	36	36
Великоплідність	1,25±0,01	1,22±0,03
Маса поросяти під час відлучення у 40 днів, кг	12,05±0,31	13,77±0,21*
Маса гнізда під час відлучення у 40 днів, кг	336,15±10,25	440,64±11,38**
Кількість поросят під час відлучення, гол.	30	32
Збереженість поросят за підсисний період, %	83,33	88,88
Кількість поросят на кінець дорощування, гол.	30	32
Збереженість поросят за період дорощування, %	100	100
Маса поросяти в кінці дорощування у 60 днів, кг	20,23±0,424	22,84±0,443*

Установлено, що свиноматки другої піддослідної групи переважали ровесниць першої за масою гнізда і одного поросяти на час відлучення у віці 40 діб на 25,2 (  $P < 0,001$  ) і 1,7 кг (  $P < 0,001$  ) відповідно. Різниця між тваринами зазначених груп за кількістю поросят на час відлучення у віці 40 діб та їх збереженістю становить 0,6 гол і 5,55 %. Маса поросяти в кінці дорощування у віці 60 діб коливається у межах від 20,2 до 22,8 кг. Різниця між групами за даним показником дорівнює 2,6 кг (  $P < 0,001$  ).

Дані таблиці 3.20 свідчать про те, що опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяло кращій швидкості росту в підсисний період (на 14,27% ) та в період дорощування (на 12,90%), а також їх збереженості.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [14].

### 3.2.1.3. Пересувний будиночок з огорожею для пасовищного утримання молодняку свиней

Інтенсифікація пасовищного утримання свиней передбачає високочастотний ротаційний випас на невеликих за розміром загонах з електричною огорожею, що підвищує ефективність їх використання [372].

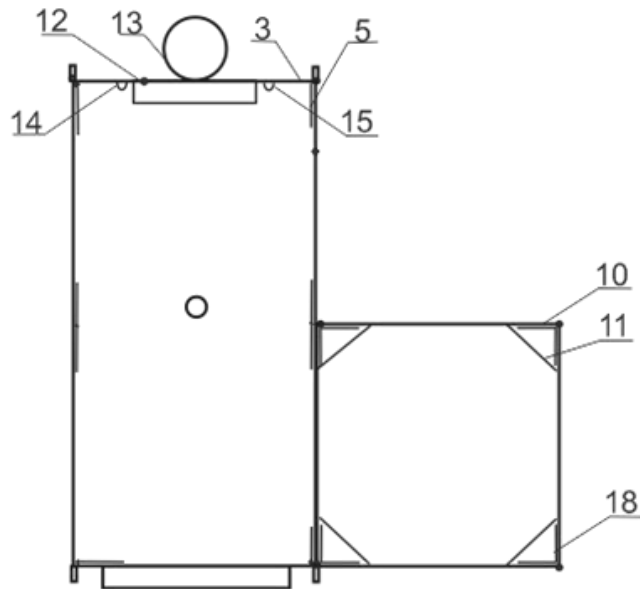
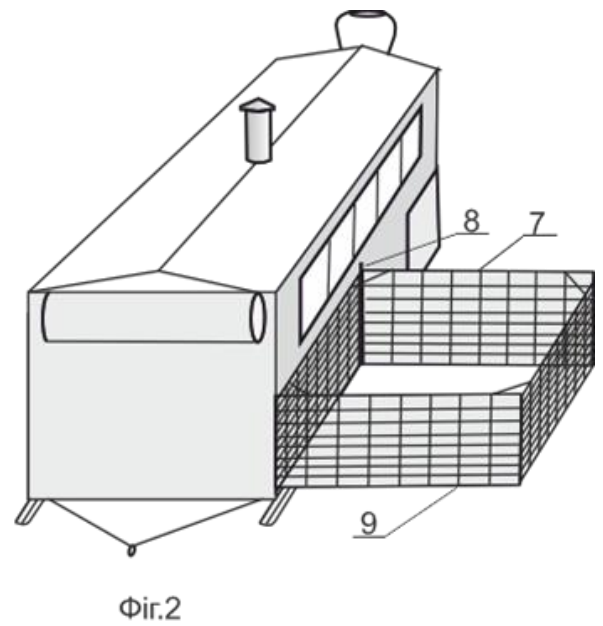
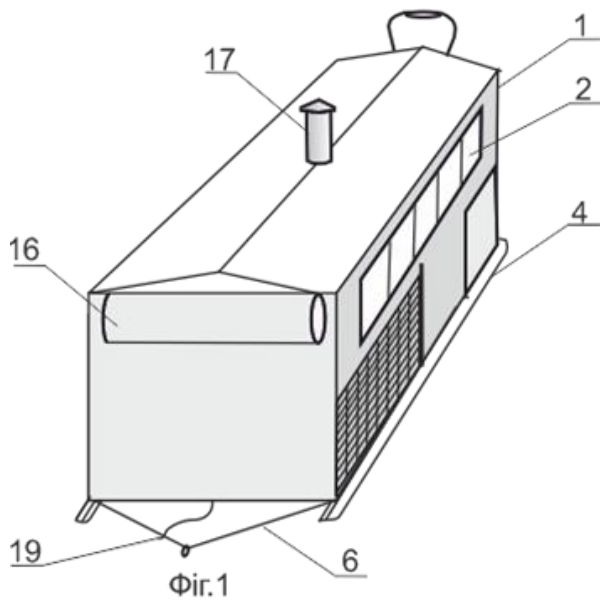
Ця система є привабливою для фермерів з екологічної точки зору. Випасаючись по різних загонах, свині рівномірно розподіляють гній по полю, що в свою чергу покращує родючість пасовища [353].

З цією метою розробляються відповідні пристрої. Наприклад, відомий пристрій для пасовищного утримання свиней, що має пересувний свинарник, три заони з огорожею, самогодівниці, автонапувалки, лази з дверцятами, який призначений для свиноматок з поросятами і відгодівельного молодняку свиней [345, 363, 367].

Недоліком даного пристрою є те, що для його функціонування потрібно мати три заони з високопродуктивними культурними пасовищами, до кожного з яких по черзі транспортується приміщення і приєднується до огорожі. Крім того, кожного разу після переміщення пересувного свинарника з одного загону до іншого необхідно переносити частину огорожі.

З метою поліпшення умов для випасання свиней нами розроблено пересувний прямокутний будиночок з чотирьохсекційною сітчастою огорожею, яка закріплюється фіксаторами на зовнішніх стінках і переміщується навколо нього. Причому секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі фіксуються розпорами. Крім того, розмір однієї секції огорожі дорівнює  $\frac{1}{2}$  довжини будиночка (рис. 3.33).

На фіг. 1 показано зовнішній вигляд будиночка в аксонометричній проекції у робочому стані; на фіг. 2 показано будиночок (вигляд зверху), у робочому стані при використанні одної огорожі; на фіг. 3-12 показано переміщення огорожі навколо будиночка.



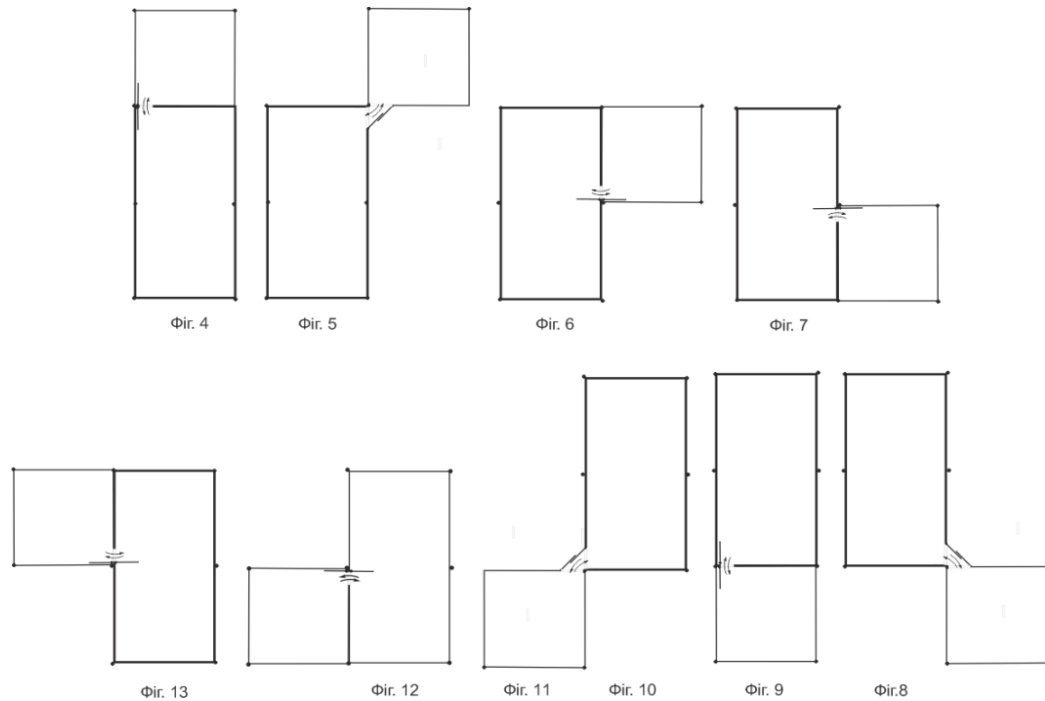
Фіг.3

**Рис. 3.33. Загальний вигляд будиночка для пасовищного утримання молодняку свиней без огорожі (фіг. 1) і з огорожею (фіг. 2) та вигляд зверху (фіг. 3).**

Пристрій містить будиночок 1 з вікнами 2, вхідні двері 3, полозки 4, дверцята 5, причеп 6, сітчасту огорожу 7 з фіксаторами 8 та чотирма шарнірно з'єднаними секціями 9, на кінцях яких вмонтовано дверцята 10 і закріплені розпори 11, самогодівницю 12, бункер для сухих кормів 13, автонапувалки 14 і 15 сполучені з баком для води 16, витяжну шахту 17, калитки 18, які вставлені по кінцям секцій 9.

Пристрій працює так. Трактор за допомогою причепа 6, транспортує будиночок 1 до пасовища. За допомогою мобільного кормороздавача сухих кормів (ЗСК) завантажують бункер для сухих кормів 13 комбікормом і водовозу наповнюють водою бак 16. Через двері 5 оператор заходить у будиночок 1 і проводить обслуговування самогдівниці 12 та автонапувалок 14 і 15. Регулювання повітрообміну в приміщенні в залежності від температури навколишнього середовища, відбувається за рахунок вікон 2 і витяжної шахти 17. Тварини користуються самогдівницею 12, куди постійно надходить сухий комбікорм із бункера 13 і автонапувалками 14 і 15, у які надходить вода із бака 16. Перед випасанням свиней розкладають шарнірно з'єднані секції 9 сітчастої огорожі 7. Потім завдяки фіксаторам 8 її приєднують до приміщення 1 утворюючи квадратний загін. Для надання огорожі квадратної форми і жорсткості секції 9 з'єднують розпорами 11. Після проведення цих операцій відкривають дверцята 5 і одну із каліток 18 так щоб вони своїми площинами прилягали одна до одної і утворювали прохід на пасовище. Тварини виходять на пасовище, де вони перебувають згідно з встановленим терміном. Після закінчення випасання тварин заганяють в приміщення і калитку 18 закривають.

Коли закінчиться випас трави на першій ділянці огорожу 7 переміщують по стрілці годинника на другу ділянку і закріплюють фіксаторами на зовнішніх стінках будиночка 1. Такі ж самі операції проводять з іншими ділянками 3 – 8. Схема переміщення огорожі 7 наведена на рисунку 3.34.



**Рис. 3.34. Схема трансформації сітчастої огорожі навколо будиночка для пасовищного утримання свиней (вигляд зверху)**

Після закінчення запасу трави на всіх восьми ділянках трактор піднімає будиночок і перевозить на нову ділянку де відбувається випасання свиней за вищенаведеною схемою.

Перевага запропонованого пристрою полягає в тому, що він значно простіший в експлуатації і забезпечує краще використання пасовищ різного типу. Для підтвердження цієї тези нами в науково-виробничому відділі Інституту свинарства і АПВ НААН провели виробничий дослід в якому використовували розроблений нами пересувний будиночок порівняно з прототипом (табл. 3.21-3.22).

*Таблиця 3.21*

**Результати вирощування поросят у мобільних будиночках, n=10,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Маса поросяти піл час постановки на дорощування у 35 днів, кг	9,75±0,33	9,65±0,22
Маса поросяти в кінці дорощування у 65 днів, кг	23,23±0,42	25,54±0,44**

Різниця в продуктивності піддослідних тварин пояснюється тим, що в дослідній групі за рахунок постійної трансформації огорожі і переміщення її по ділянці краще використовувалися рослини пасовища.

Таблиця 3.22

**Тривалість елементів поведінки молодняку дослідної групи, протягом суміжних двох діб, (n=10)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	На початку досліду		В кінці досліду	
	хвилин	%	хвилин	%
Відпочинок на пасовищі	242,08±8,22	16,82	109,77±10,63*	7,62
Відпочинок в будиночку	198,36±7,02	13,76	74,12±4,42***	5,14
Рух по пасовищу	153,12±5,42	10,62	125,97±6,31**	8,75
Риття ґрунту	316,41±14,31	21,53	468,52±13,41***	32,53
Споживання трави	127,08±7,48	8,82	451,79±10,87***	31,37
Споживання комбікорму	303,10±15,75	21,08	154,78±8,87***	10,74
Споживання води	78,54±3,36	5,45	31,82±2,22***	2,22
Дефекація і уринація	10,87±0,92	0,75	13,08±0,67	0,92
Бійки	10,44±1,01	0,72	10,15±0,54	0,71

Таким чином, розроблений пересувний прямокутний будиночок з трансформаційною огорожею забезпечує ротаційний випас свиней на невеликих за розміром загонах, поліпшує умови експлуатації пасовища і сприяє кращому розвитку тварин.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [73, 104].

### **3.2.1.4. Розробка приміщення легкого типу для вирощування ремонтного молодняку свиней**

Однією із головних умов при вирощуванні ремонтного молодняку свиней є організація моціону. Він може бути пасивним при наявності вигульних майданчиків або активним при застосуванні спеціальних прогінних доріжок або тренажера. При організації активного моціону на тренажері площа вигулів скорочується на 40% [20].

Найбільш поширене приміщення для утримання кнурців (елевер) має прямокутну форму. Воно містить групові станки, які обладнані засобами годівлі, автонапування, мікроклімату, гноєвидалення, а також вигульними майданчиками для пасивного моціону тварин [138]. Недоліком даного приміщення є те, що воно не містить засобів для проведення активного моціону. Для його здійснення кнурців виганяють за межі свинарника у спеціальний тренажер кільцевого типу. Така технологія є трудомісткою, тому що потребує витрат праці на переміщення тварин із свинарника в тренажер і навпаки.

Для утримання свиней розроблено приміщення круглого типу. Воно обладнано круглими станками, в кожному із яких встановлена перегородка з електроприводом [64]. Недоліком даного приміщення є те, що рухома перегородка малоефективна для проведення активного моціону. Вона не забезпечує поступального руху тварин по станку, а лише змушує їх переступати через низький шкребок. Крім того, в такому приміщенні не досягається облік сексуального потягу (лібідо) у тварин у фазу їх статевого дозрівання (від 4 до 9 міс.), не створені умови для стимулювання статевих рефлексів у молодняку шляхом їх навчання дорослими тваринами – менторами.

Науковці України для утримання кнурців і свинок розробили приміщення, яке включає зовнішній манеж, що складається із станків, що містять двері вставлені в огорожу і комбіновану підлогу. На зовнішній огорожі

закріплені електронні кормові автомати функціонально сполучені з ланцюгово-шайбовим транспортером і бункером. В середині зовнішнього манежу розміщений внутрішній манеж. Останній містить решітчасті стінки, на яких розміщені електронні датчики, привідна станція з ротором та прикріпленими до нього водилами-перегородками. Крім того, пристрій містить кільцевий прохід утворений огорожею зовнішнього манежу і стіною яка межує з вигульними майданчиками. Дві звужені водила-перегородки утворюють прохід від зони осіменіння до дверей, внутрішнього манежу та фантому [64].

Недоліком даного пристрою є те, що привідна станція з ротором та прикріпленими до нього водилами-перегородками може пробуксовувати в разі осідання вологи на конструктивні елементи. Крім того, водили-перегородки, внаслідок великої маси можуть негативно впливати на механізми приводної станції і ротора. Поряд з цим пристрій не забезпечує біобезпеку тварин від проникнення розповсюджувачів інфекційних хвороб.

Аналіз матеріалів з проблемного питання дозволив зробити висновок, що зазначені вище технологічні рішення дають можливість вирощувати свиней з високими показниками продуктивності, але вони не забезпечують тварин дозованим моціоном для підтримання високого статусу здоров'я. Особливо це важливо для ремонтного молодняку.

Метою дослідження було удосконалення способу вирощування кнурців і свинок, а також довести його ефективність в порівнянні з традиційними умовами утримання. Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання: розробити нове приміщення легкого типу для утримання кнурців і свинок із засобами активного моціону; виробнича перевірка запропонованого способу утримання.

У результаті досліджень удосконалено приміщення для утримання кнурців і свинок, що створює умови для проведення активного дозованого моціону. Для цього в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі розмістили електродвигун з ротором до якого приєднані радіальні



перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують дозований моціон тварин по зовнішньому манежу. Крім того, вигульні майданчики, двері, віконні розрізи ізолювані від зовнішнього середовища армованою москітною сіткою, що виключає проникнення мух і комарів, цим самим забезпечуючи біобезпеку.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою в плані, на фіг. 2 – розріз А–А на фіг. 1. (рис. 3.35-3.36).

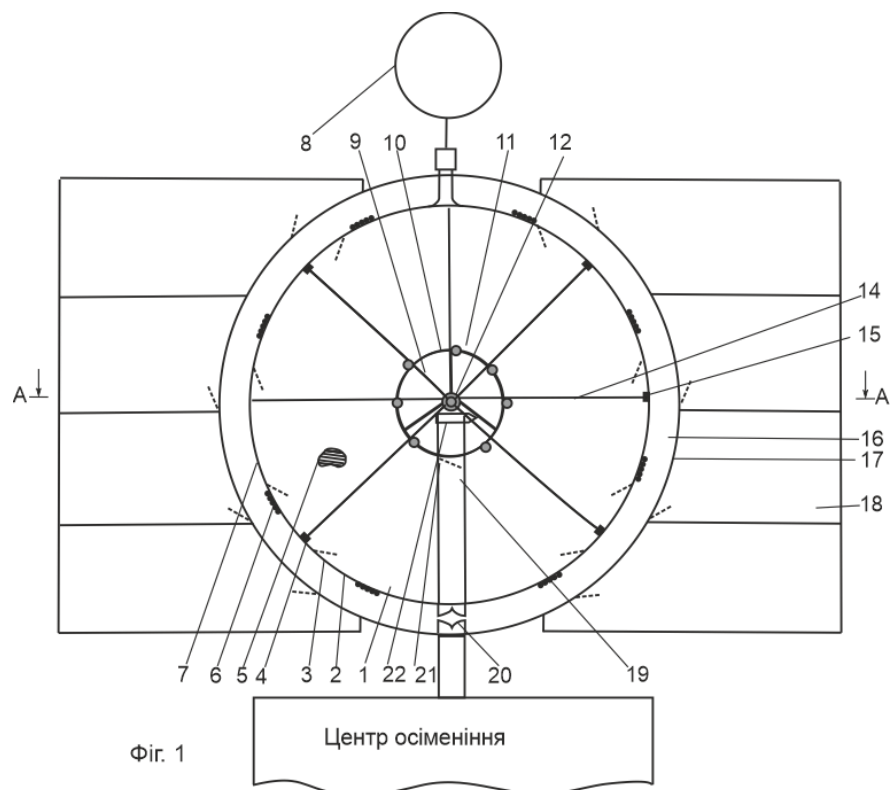


Рис. 3.35. Схема приміщення для кнурців і свинок (вид зверху)

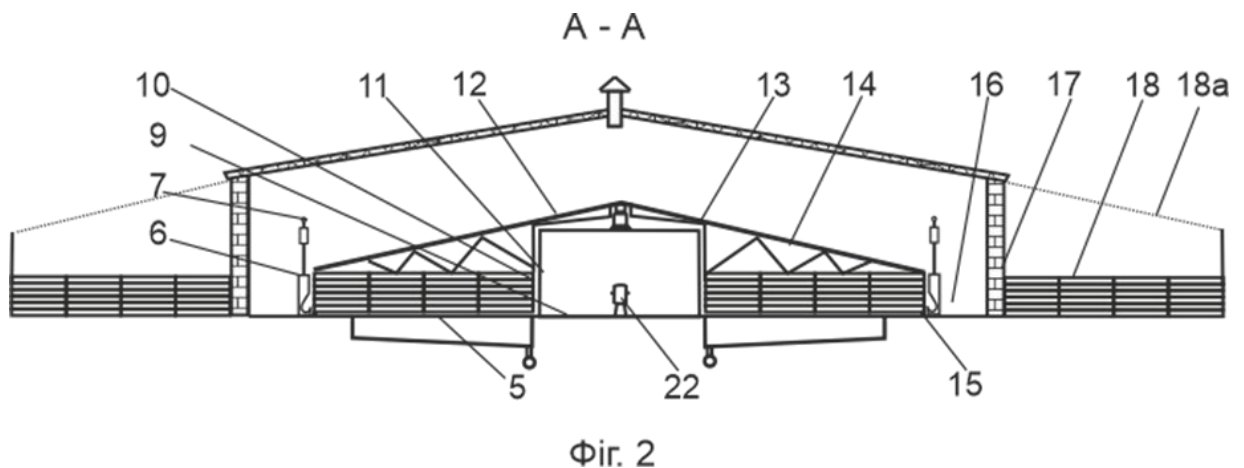


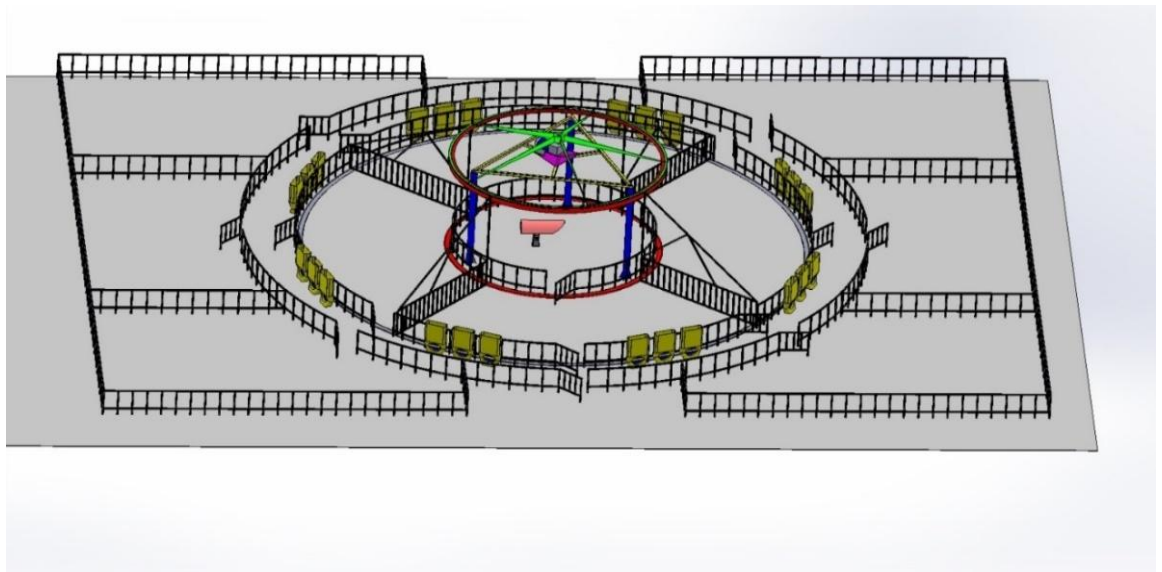
Рис. 3.36. Схема приміщення для кнурців і свинок (вид збоку)

Пристрій, включає зовнішній манеж 1, який конструктивно складається із станків 2, що містять дверцята 3, вмонтовані в огорожу 4 і комбіновану підлогу 5. На огорожі 4 закріплені електронні кормові автомати 6, які функціонально сполучені з ланцюгово-шайбовим транспортером 7 і бункером 8. В середині зовнішнього манежу 1 розміщений внутрішній манеж 9. Останній містить решітчасті стінки 10, на яких розміщені електронні датчики 11, електродвигун 12 з ротором 13 та прикріпленими до нього водилами-перегородками 14 з опорними колесами 15 на кінцях. Крім того, пристрій містить кільцевий прохід 16, утворений огорожею 4 зовнішнього манежу 1 і стіною 17, яка суміжна з вигульними майданчиками 18. Дві звужені водила-перегородки 14 утворюють прохід 19 від центру осіменіння (на рисунку не позначений цифрою) через двостулкові двері 20 до дверцят 21 внутрішнього манежу 9 та фантому 22.

Пристрій працює наступним чином. Спочатку свинок і кнурців з 4-місячного віку розміщують у зовнішньому манежу 1. Для цього молодняк заганяють у станки 2 через двері 3, що вставлені в огорожу 4. Комбінована підлога 5 забезпечує оптимальні умови для відпочинку тварин і чистоту в станку 2. Корм і воду тварини споживають із електронних кормових автоматів 6, які забезпечують індивідуальну годівлю та облік завдяки спеціальним електронним засобам (на рисунку не позначені цифрою). Корм подається в електронні кормові автомати 6 ланцюгово-шайбовим транспортером 7 із бункера 8. Для стимуляції статевої поведінки молодняку у внутрішньому манежу 9 періодично розміщують дорослих тварин-менторів (кнур або свиноматку в стані статевої охоти). Молодняк відчуває феромони, які виділяють дорослі тварини, підходить до решітчастої стінки 10 і контактує з ними, що позитивно впливає на їх статеве дозрівання та статеву поведінку. Електронні датчики 11 передають спеціальним електронним засобам кількість контактів кнурців і свинок з тваринами-менторами, які дають об'єктивну інформацію про статеву поведінку молодняку.

Для проведення активного моціону молодняку вводиться в дію електродвигун 12 з ротором 13 та прикріпленими до нього чотирма водилами-перегородками 14, з опорними колесами 15, які одночасно розмежовують станки 2 та забезпечують дозоване фізичне навантаження тварин. Для контакту з природним середовищем (свіже повітря, інсоляція) молодняк по проході 16 через лази (на рисунку не показані) стіни 17 виганяють на вигульні майданчики 18, які закриті проти москітною сіткою 18-а. Для привчання кнурців до штучної вагіни їх заганяють у внутрішній манеж 9 через прохід 19, двостулкові двері 20 і двері 21 де розміщений фантом 22. Цим же шляхом переміщують тварин-менторів від центру осіменіння (на рисунку не позначений цифрою) до внутрішнього манежу 9 і навпаки.

Для кращої наглядності на рис. 3.37 наведена оксонометрична проекція приміщення для вирощування свинок і кнурців.



**Рис. 3.37. Оксонометрична проекція приміщення для вирощування свинок і кнурців**

У процесі виробничої перевірки було встановлено, що завдяки армованій москітній сітці, що вкривала вигульні майданчики, не спостерігалось проникнення мух і комарів у приміщення, і цим самим досягалась біобезпека тварин від захворювання. Крім того, застосований спосіб вирощування ремонтного молодняку від 4-х до 8-місячного віку сприяв підвищенню його швидкості росту (табл. 3.23).

Таблиця 3.23

**Показники продуктивності ремонтних свинок і кнурців при  
застосуванні дозованого моціону, (n=40)  $\bar{X} \pm S_x$**

Ознака	Стать	Група	
		контрольна	дослідна
Жива маса на початку досліду, кг	Свинки	45,5±0,71	45,1±0,81
	Кнурці	45,7±0,77	45,3±0,72
Жива маса в кінці досліду, кг	Свинки	130,2±1,64	138,5±1,91**
	Кнурці	135,3±1,75	144,5±1,85**
Середньодобовий приріст за період вирощування від 4-х до 8-місячного віку, г	Свинки	695,5±19,75	766,9±13,12**
	Кнурці	735,4±17,22	814,7±18,42**

Як видно із таблиці 3.23 застосований спосіб вирощування ремонтного молодняку від 4-х до 8-місячного віку у інноваційному приміщенні сприяв підвищенню середньодобового приросту ремонтних свинок на 71,4 (P<0,01) і кнурців на 79,3 г (P<0,01).

Отже, у результаті досліджень удосконалено приміщення для утримання кнурців і свинок, що створює умови для проведення активного дозованого моціону. У процесі виробничої перевірки було встановлено, що застосований спосіб вирощування ремонтного молодняку від 4-х до 8-ми місячного віку сприяв вірогідному підвищенню ( $p \leq 0,01$ ) його енергії росту, як свинок, так і кнурців.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [71, 125].

### **3.2.1.5. Розробка способу виготовлення приміщень із солом'яних блоків**

Відомо, що подальша ефективність свинарства залежить не тільки від збільшення виробництва валової продукції, але й отримання свинини з підвищеною харчовою якістю, яка сьогодні користується великим попитом серед населення, але на жаль повільно зростає [96]. Отримання такої продукції, як відомо, досягається завдяки ряду технологій в традиційному і органічному свинарстві. В їх основі покладено благополуччя свиней, завдяки якому досягається отримання якісної продукції [179, 260, 261].

На жаль, органічне свинарство в нашій країні практично не розвивається. Низька купівельна спроможність населення, невирішені технологічні, екологічні та ветеринарні проблеми не дозволяють інтенсифікувати виробництво органічної свинини.

Одним із шляхів розвитку органічного свинарства є застосування легких приміщень [223, 320]. Але при цьому слід враховувати, що вони не захищають тварин від надмірних холоду і спеки в результаті чого у них виникає температурний стрес [30].

В цьому зв'язку актуальним є розробка приміщень легкого типу придатних для утримання тварин в умовах підвищеної температури повітря.

Відомий спосіб будівництва приміщень із солом'яних блоків та пристрій для його здійснення. Спосіб полягає у наступному. Спочатку зводять фундамент у який замурують арматуру з різьбовим з'єднанням на вільному кінці. Далі солом'яні блоки поетапно нанижують на арматуру і по завершенні укладки вільний кінець з'єднують гайкою з дерев'яним мауерлатом. Після цього на верхній ряд солом'яних блоків укладають легкий дах. Закінчують будівництво оздобленням внутрішньої і зовнішньої сторін солом'яних стін [160].

Недоліком даного способу є те, що будівництво безкаркасного приміщення неможливо здійснювати повністю із уніфікованих елементів (солом'яних блоків) у вигляді арокних конструкцій.

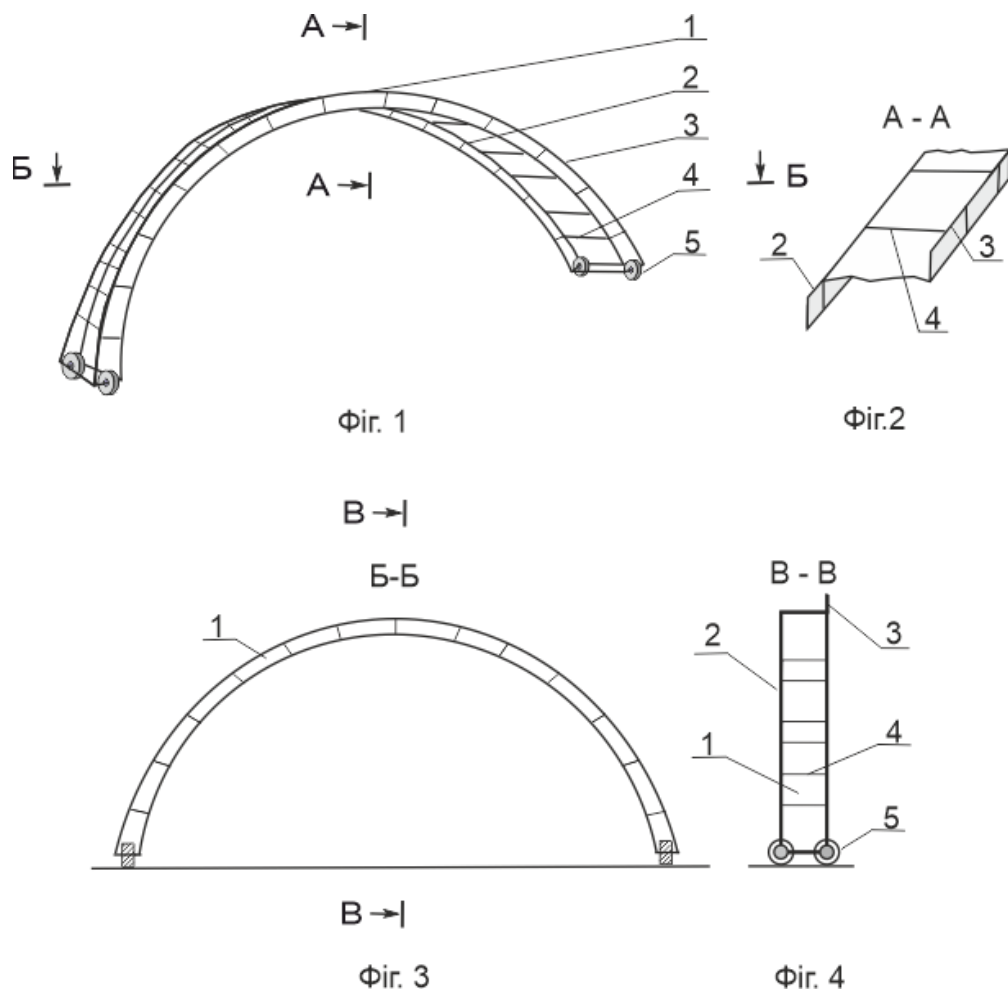
З метою удосконалення будівництва приміщень із солом'яних блоків нами розроблено спосіб згідно якого арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, у якої бокові кромки направлені в протилежні кінці. Причому, на поверхні солом'яних блоків, які з'єднуються між собою, наносять одношарове поліуретанове напилення товщиною 3-5 см, а після затвердіння піни, на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини. Після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напилення товщиною 3-5 см, яке після затвердіння, утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності. Для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання (рис. 3.38-3.40).

На рис. 3.38 фіг. 1 показано пристрій в оксонометричній проекції, на фіг.2 показано фрагмент двобалкової металевої решітчастої арки на поперечному розрізі пристрою, на фіг. 3 – розріз Б-Б на фіг.1, на фіг. 4 - розріз В-В на фіг. 3, на фіг. 5 – поздовжній розріз металевої решітчастої арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім шаром пінополіуретану, на фіг. 6 – поперечний розріз металевої решітчастої арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім шаром пінополіуретану, на фіг.7 – поздовжній розріз металевої решітчастої арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім і внутрішнім шаром пінополіуретану, на фіг. 8 – скелет утвореного футляра із пінополіуретану без солом'яних блоків, на фіг. 9 – приміщення з нанесеним зовнішнім і внутрішнім шаром пінополіуретану.

Для здійснення способу передбачено пристрій, який містить металеву решітчасту арку 1, яка складається із лівої 2 і правої 3 решітчастих кромки, що з'єднані між собою перемичками 4 і дві пари колес 5, а також матеріали:

солом'яні блоки 6, зовнішній 7, внутрішній 8 шар і перемички 9 із пінополіуретану, що утворюють суцільний футляр 10, в якому знаходиться солом'яна арка 11.

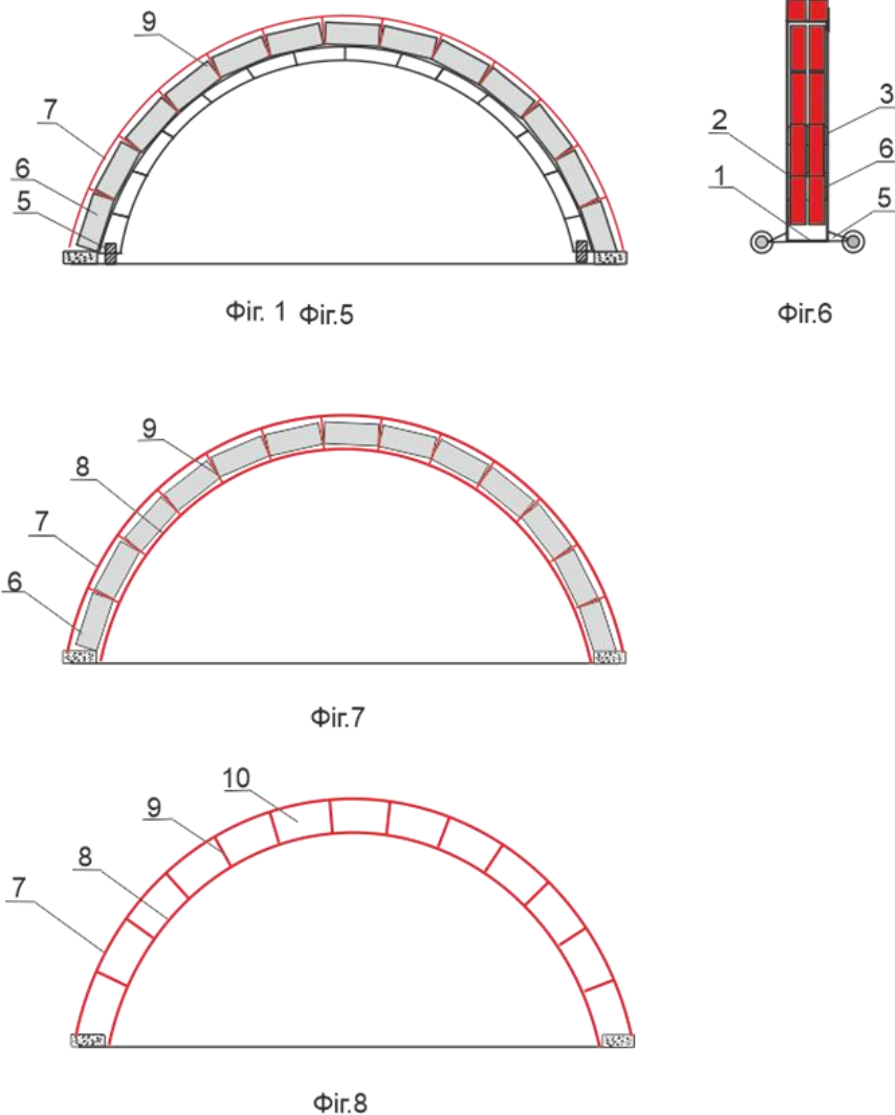
Спосіб реалізується у декілька етапів. На першому етапі будують фундамент і підлогу (на рисунку не позначено) під майбутнє приміщення. Далі встановлюють металеву арку 1 відповідного розміру таким чином, щоб в нижня частина примикали до фундаменту.



**Рис. 3.38. Схема арочної конструкції**

На другому етапі формують першу солом'яну арку 11. Ширина металеві арки 1 виконується такою, щоб на неї розмістилися два солом'яних блока 6. Для цього на перемички 4 металеві арки 1 в один ряд на рівні лівої решітчастої кромки 2 кладуть солом'яні блоки 6 залишаючи між ними щілину для нанесення пінопропілену.

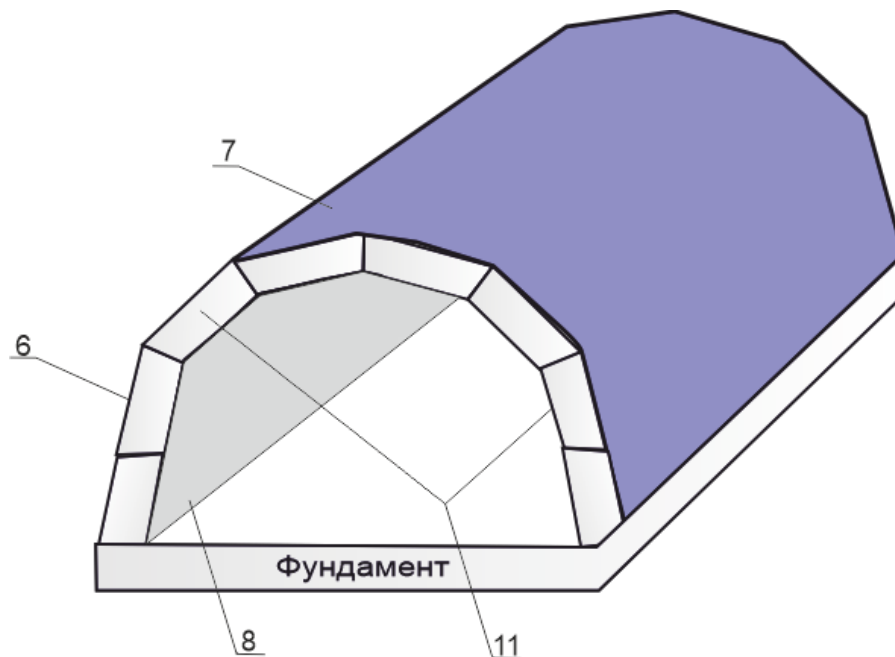
На третьому етапі на торцеві поверхні солом'яних блоків 6, які з'єднуються між собою, швидко наносять одношарове поліуретанове наплення товщиною 3-5 см. Після чого їх стискають до моменту його затвердіння, а потім на зовнішню поверхню утвореної солом'яної арки 11 також наносять пінополіуретан.



**Рис. 3.39. Поперечний розріз приміщення**

На четвертому етапі солом'яні блоки 6 кладуть на перемички 4 арки 1 в один ряд так, щоб вони боковою стороною упиралися у праву решітчасту кромку 3, яка не дає сильному розширенню щілини між солом'яними блоками 6 і сприяє кращому проникненню пінополіуретану у пористий матеріал та зчепленню їх поверхонь.





Фіг.9

**Рис. 3.40. Оксонометрична проекція приміщення**

Порядок формування солом'яної арки 11 аналогічний третьому етапу, тільки з тією різницею, що пінополіуретан напилують і на бокові поверхні солом'яних блоків 6, які лежать поряд один одного. Після чого їх стискають до моменту затвердіння піни, а потім на зовнішню поверхню утворених двох рядів солом'яних блоків 6 напилують пінополіуретан товщиною 5 см.

На п'ятому етапі після затвердіння пінополіуретану металеву арку 1 завдяки колесам 5 зрушують з місця на ширину солом'яного блоку 6 і на внутрішню поверхню утвореної солом'яної арки 11 напилують пінополіуретан товщиною 5 см. Після затвердіння пінополіуретану, металеву арку 1 знову зрушують з місця на ширину солом'яного блоку 6 і знову на внутрішню поверхню утвореної другої солом'яної арки 11 напилують пінополіуретан товщиною 5 см.

На шостому етапі після закінчення зведення всіх солом'яних арок 11 на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напилення товщиною 3-5 см, яке після затвердіння, утворює суцільний футляр 10, що щільно облягає конструкцію і завдяки зовнішнього 7 і внутрішнього 8 шарам, а також утвореними між ними перемичками 9, надає йому міцності.

Для довговічності приміщення зверху на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання. Торці приміщення можуть бути виготовлені декількома способами. Перший – за відомим способом, другий – за пропонуємим способом із солом'яних арок різної величини, третій – застосуванням тентового матеріалу. Перевага даного способу пролягає в тому, що він значно спрощує будівництво приміщення, а також забезпечує його кращу термо- і гідроізоляцію.

Для підтвердження цієї тези нами в умовах науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН провели виробничий дослід в якому використовували розроблений будиночок порівняно з прототипом. Отримані результати наведено у табл. 3.24.

Таблиця 3.24

**Відгодівельні якості піддослідного молодняку свиней за 120 днів  
відгодівлі,  $n=30$ ,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Група	
	контрольна	дослідна
Жива маса на початку дослід, кг	20,5±0,41	20,2±0,62
Жива маса в кінці дослід, кг	102, 451±1,74	109,78±1,84**
Середньодобовий приріст, г	682,9±14,33	746,5±13,48**
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	4,31±0,12	3,92±0,11**

Як видно із таблиці 3.24 молодняк дослідної групи перевершував контрольних ровесників за живою масою ( на 7,4 кг або 7,15 %;  $t_d=2,92$ ;  $P<0,01$ ) і середньодобовим приростом (на 63,6 г або 9,31 %;  $t_d=3,23$ ;  $P<0,01$ ). Різниця між тваринами зазначених груп за витратами корму на 1 кг приросту живою маси дорівнює 0,39 кормових одиниць або 9,04 % ( $t_d=2,43$ ;  $P<0,05$ ).

Отримані позитивні результати можна пояснити стабільнішою температурою повітря впродовж відгодівельного періоду.

Таблиця 3.25

**Середньодобова температура повітря у приміщені  
протягом відгодівельного періоду (травень-вересень 2021 року)**

Місяць	Група	
	контрольна	дослідна
Травень	14,5±1,64	16,2±1,44
Червень	23,3±1,94	19,1±1,47
Липень	25,3±1,89	21,2±1,78
Серпень	26,5±1,72	22,3±1,74

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [69, 146].

**3.2.2. Розробка приміщень та обладнання для закритої системи  
виробництва органічної свинини**

**3.2.2.1. Розробка об'ємно-планувальних рішень свинарника для утримання кнурів і свиноматок на солом'яній підстилці.** У сучасних умовах інтенсивного виробництва є актуальним виробництво високоякісної, так званої, органічної свинини. Основними факторами її отримання є умови утримання, годівлі та генетичні особливості порід свиней [240, 318].

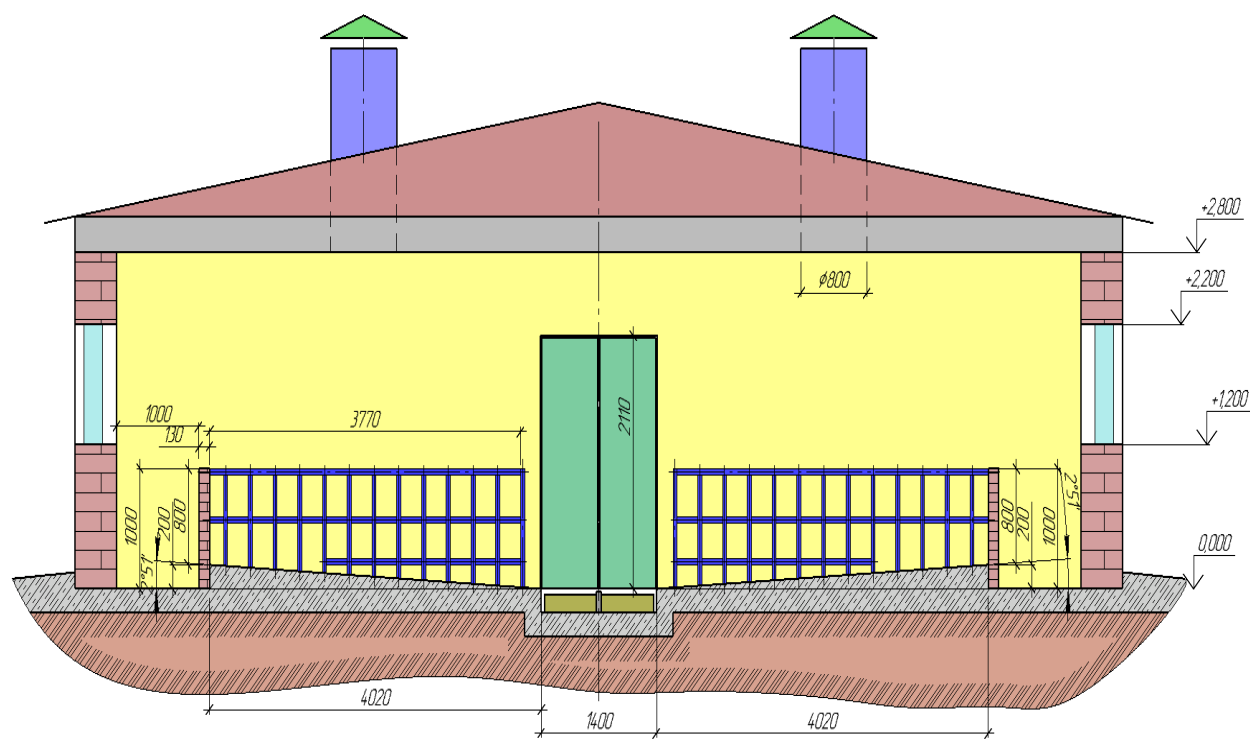
Одним із головних умов утримання свиней різних статевих-вікових груп у закритій системі органічного свинарства є наявність в станках солом'яної підстилки. Як повідомляє ряд зарубіжних вчених, солом'яна підстилка збагачує середовище, що в свою чергу впливає на дослідницьку поведінку свиней, забезпечує фізичний і температурний комфорт на підлозі, допомагає свині регулювати передродову діяльність [404]. Крім того наявність грубих кормів, зокрема соломи, значно зменшує агресивну поведінку свиней. Відомо, що утримання свиней, без пошкодження хвостів, в звичайному приміщенні без соломи практично неможливо [225, 327, 348, 392].

У разі утримання свиней на глибокій солом'яній підстилці проблем з її видаленням із приміщення не буває. За допомогою мобільного транспорту злежана і частково ферментована підстилка кагатується і вивозиться на поля як органічне добриво [240, 401]. Однак, наявність солом'яної підстилки збільшує витрати праці на її прибирання з бетонної підлоги [396].

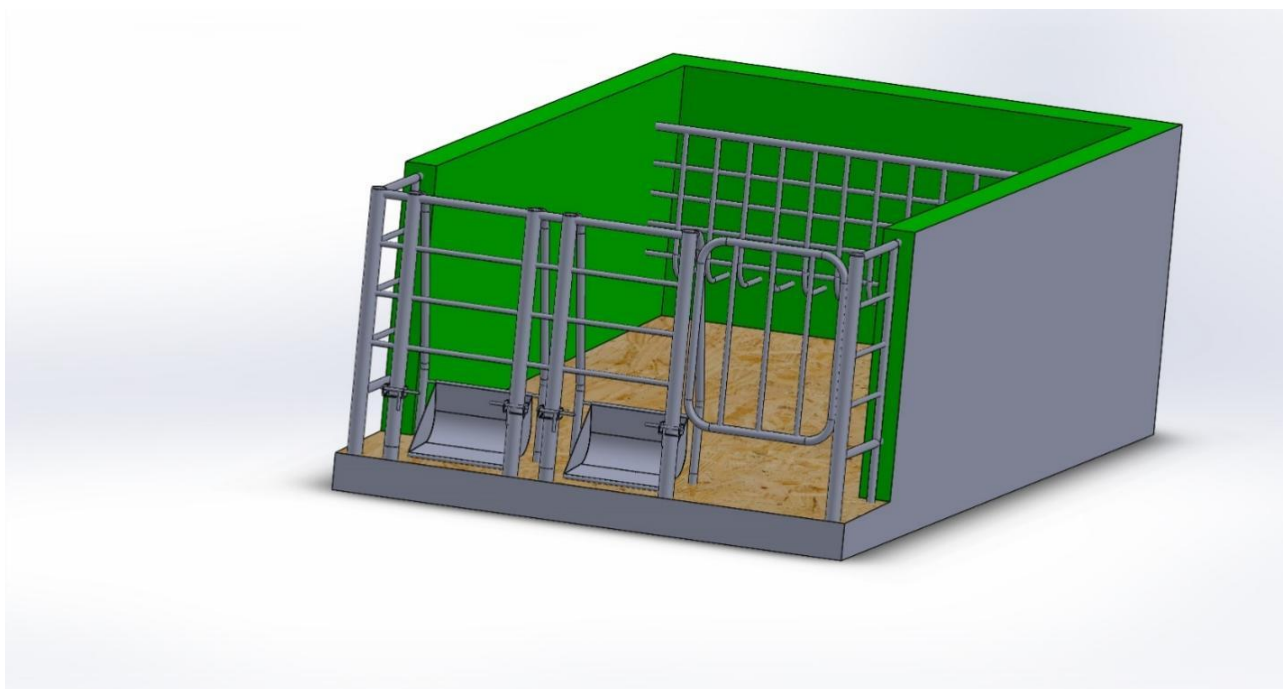
Виходячи із вищенаведеного та базуючись на біологічній потребі свиней нами розроблено свинарник для утримання різних статевих-вікових груп свиней (рис. 3.41-3.43). Основною відмінністю свинарника є те, що уклін підлоги доведено до 5°. Завдяки чого тварини в процесі переміщення по станку зрушують її в сторону каналу гнойового транспортера. Для кращого переміщення солом'яної підстилки в станку обладнано два фронти годівлі. Перший – групова годівниця для концентрованих кормів розташована поблизу транспортера. Друга – виконана у вигляді прямокутної металевої корзини розміщеної на задній стінці станка. В корзину періодично завантажують солом'яний тюк. Свині в процесі пошукової та кормової поведінки проявляючи зацікавленість, висмикують соломі, частина якої з'їдається, а інша частина – випадає в зону відпочинку тварин де за рахунок ухилу підлоги та переміщення тварин, разом з підстилкою, зсувається до гноєзбірної лотка.

Завдяки зазору між підлогою і груповою годівницею солома мимоволі падає в гнойовий канал і періодично видаляється транспортером ТСН-2Б. Тривалість сповзання підстилки від корзини до гнойового каналу залежить від ступеня рухової активності тварин. Об'єм солом'яної підстилки, яка використовується за добу на один станок – 2-3 кг.

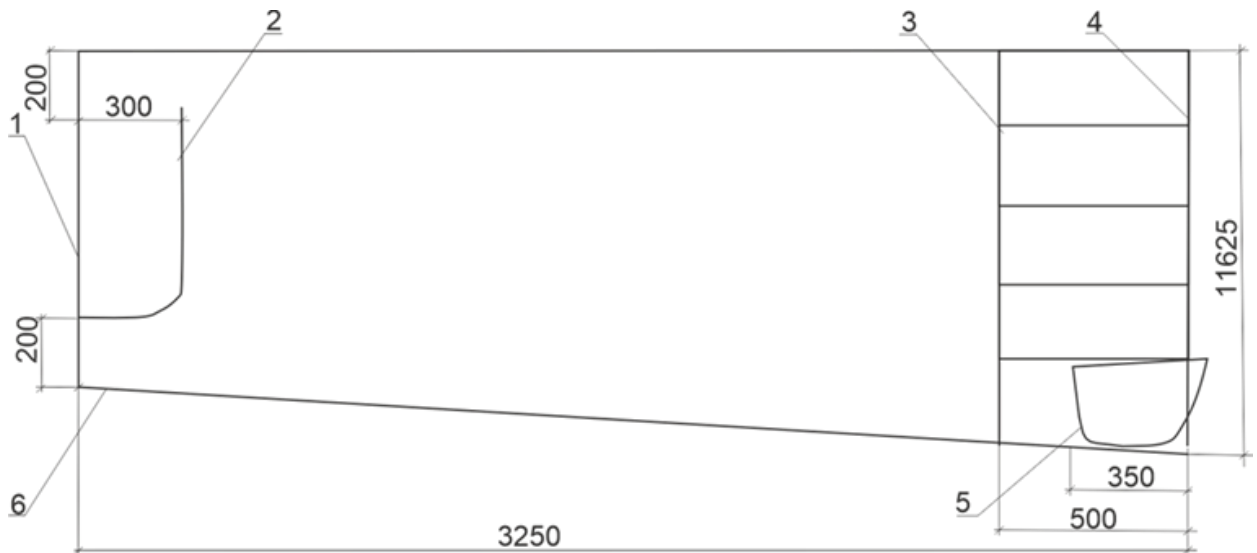
У такий спосіб тварини охоче поїдають невелику кількість грубого корму, проявляють зацікавленість, що зменшує стресові навантаження, в результаті сприяє безстресовому формуванню продуктивних якостей.



**Рис. 3.41. Поперечний розріз приміщення для утримання свиней**



**Рис. 3.42. Станок для утримання кнурів-плідників в оксонометричній проекції**



**Рис. 3.43. Станок для групового утримання свиней.** Вигляд збоку: 1 – задня стінка; 2 – корзина для грубого корму; 3 – решітчаста перегородка між двома сусідніми станками; 4 – передня стінка; 5 – годівниця; 6 – бетонна підлога (уклін 5°)

Для підтвердження цієї тези нами в умовах ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області провели виробничий дослід в якому використовували розроблене приміщення із станковим обладнанням порівняно з існуючим. Отримані результати наведено у таблиці 3.26.

*Таблиця 3.26*

**Відгодівельні якості піддослідного молодняку свиней,  $n=30$ ,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Група	
	контрольна	дослідна
Вік тварин на початку досліді, діб	70	70
Жива маса на початку досліді, кг	28,54±0,71	28,22±0,69
Вік тварин в кінці досліді, діб	175	175
Жива маса в кінці досліді, кг	104, 5±1,44	110,8±1,54**
Середньодобовий приріст, г	741,7±14,33	786,3±13,48**
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	4,31±0,12	3,92±0,11**

Як видно із таблиці 3.26 молодняк дослідної групи переважав ровесників контрольної за живою масою (5,68%;  $td=3,00$ ;  $P<0,01$ ) і середньодобовим приростом (6,01%;  $td=2,26$ ;  $P<0,05$ ). Різниця між тваринами зазначених груп за витратами корму на 1 кг приросту живою маси дорівнює 0,39 кормових одиниць або 9,04% ( $td=2,43$ ;  $P<0,05$ ).

Отримані позитивні результати можна пояснити тим, що солом'яна підстилка збагатила середовище, що в свою чергу вплинуло на дослідницьку поведінку свиней, забезпечило фізичний і температурний комфорт на підлозі. Крім того наявність соломи сприяло збільшенню тривалості відпочинку свиней на 6,61% (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

**Тривалість показників поведінки молодняку свиней, хв.,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Група	Кількість голів	Відпочинок	Рух	Споживання їжі
Контрольна	20	1050,46±7,7	325,56±5,7	61,42±2,8
Дослідна	20	1120,39±8,2	242,38±8,2***	74,44±2,4***

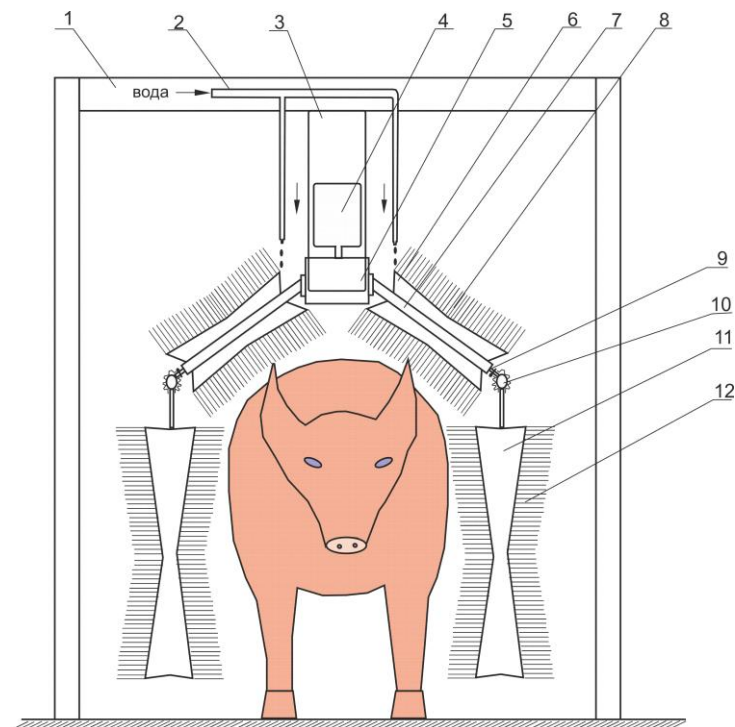
Отже, розроблений нами спосіб позитивно впливає на поведінку молодняку свиней і сприяє збільшенню їх відгодівельної продуктивності, що дає підставу для застосування його у органічному виробництві свинини. Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [25].

### 3.2.2.2. Пристрій для підвищення комфорту свиней

Останнім часом у сучасних свинарниках встановлюють автоматичні пристрої для чесання [183, 232]. Недоліком таких пристроїв є те, що вони не забезпечують одночасне двостороннє чесання тіла, а також достатнє охолодження тіла тварини. В цьому зв'язку актуальним є розробка ефективніших пристроїв для масажу, очищення та охолодження.

З метою підвищення гігієнічного комфорту тварин нами розроблено пристрій, який утворений двома верхніми і двома боковими щітками-чесалками розміщеними відповідно контуру тварини (рис. 3.34). Причому щітки-чесалки з'єднані між собою та редуктором шарнірами типу «ШРКШ». Крім того, над верхніми щітками-чесалками закріплена форсунка для подачі води і термовентилятори.

На рис. 3.44. показано загальний вигляд пристрою. Пристрій містить П-подібну опору 1 з форсункою 2 і штангу 3, на якій закріплено електродвигун 4 з редуктором 5 з приєднаними за допомогою шарнірів 6 типу «ШРКШ», двома верхніми щітками-чесалками 7. Останні містять увігнуті циліндри 8 з трубками 9, пластикові ворсинки 10 і вісі 11, що приєднані шарнірами 12 до двох нижніх щіток-чесалок 13, які також мають увігнуті циліндри 14 вкриті аналогічними пластиковими ворсинками 15. Крім того, пристрій має сенсорний блок керування і механізм (на рисунку не показано), які забезпечують автоматичне піднімання, опускання і вмикання електродвигуна 3 з редуктором 4 коли тварина наближається до щіток-чесалок 7 і 13 і вимикає його після того як контакт закінчився, а також два вентилятори 16.



**Рис. 3.44. Пристрій для підвищення комфорту тварин**



Пристрій працює наступним чином. Коли тварина проходить скрізь П-подібну опору 1, яка розміщена на проході приміщення, блок сенсорного керування і механізм вмикає електродвигун 4 з редуктором 5, який закріплений на штанзі 3 і за допомогою шарнірів типу, обертає дві верхні щітки-чесалки 7 завдяки трубкам 9 і розташованим в них вісях 11. При цьому, увігнута форма циліндрів 8 разом забезпечують тісний контакт пластикових ворсинок 10 з шкірою верхньої частини тулубу.

В свою чергу обертовий рух верхніх щіток-чесалок 7 через шарніри 12 передається двом нижнім щіткам-чесалкам 13.

Увігнута форма циліндрів 14 також забезпечує тісний контакт пластикових ворсинок 15 з шкірою бокових частин тулубу.

У результаті відбувається масаж та очистка шкіри верхньої і бокової частин тіла. В залежності від висоти тварини блок сенсорного керування і механізм автоматично піднімає або опускає електродвигун 4 з редуктором 5 разом із щітками-чесалками 7 і 13.

У літній період, коли температура в приміщенні перевищує нормативну, через форсунки 2 на верхні щітки-чесалки 7 подається вода у вигляді крапель, цівки або мілко-дисперсного туману, яка змочує верхню і бокові поверхні тіла в результаті руху ворсинок 10 і 15. Завдяки водному зрошенню відбувається не тільки краще очищення шкіри від бруду, але й зниження температури поверхні тіла, що підвищує комфортність тварин. Крім того, два осьові вентилятори 16, які встановлені на П-подібній опорі 1, підчас роботи щіток-чесалок 7 і 13 обдувають тварину також підсилюють охолодження поверхні її тіла.

Дослідження підтвердили доцільність запропонованого пристрою. Так температура шкіри на тулубі у тварин контрольної групи була в межах 35-37°C, а у дослідній – 27-28°C.

Таким чином, на основі проведених досліджень можна зробити висновок про те, що у пропонованому пристрої, порівняно із відомим, забезпечуються

кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин шляхом зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [65].

### **3.2.2.3. Розробка станкового обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят**

За останні 20 років станки для фіксованого утримання підсисних свиноматок набули широкого розповсюдження. Спеціалізовані фірми у країнах з розвинутим свинарством застосовують різні модифікації станкового обладнання.

При аналізі цих варіантів встановлено наступні вимоги до станків для опоросу:

- станки повинні бути розділені перегородками на технологічні зони: лігво і місце годівлі для матки, місце підгодівлі, обігріву і лігва поросят-сисунів;
- огорожувальні дуги повинні бути на висоті 25 см від підлоги, щоб поросята мали доступ до верхніх сосків свиноматки, а верхня перекладина фіксатора не повинна заважати їх смоктанню;
- забезпечення різних температурних режимів для поросят і свиноматки;
- запобіжні дуги повинні забезпечувати плавне опускання свиноматки на живіт (вим'я), а потім лягати на бік і підставляти соски поросят;
- локальний обігрів поросят в лігві, або в кормовому відділенні;
- ширина планок щілинної підлоги не повинна перевищувати 10 мм;
- площа лігва повинна бути захищена від протягів суцільними перегородками, за винятком сторони доступу до свиноматки [193, 207, 209, 236, 288, 296, 306, 324, 369, 390].

На думку фахівців Інституту свинарства і АПВ НААН [64, 138] станки для опоросу і утримання підсисних свиноматок повинні відповідати наступним зоотехнічним вимогам і забезпечувати:

- комфортні умови утримання свиноматок і поросят у перші тижні життя і виключати загибель останніх;

- розділення перегородками на зони обігріву, відпочинку, годівлі, напування, випорожнення і моціону;

- конструкція фіксуючого боксу повинна передбачати фіксацію і розфіксацію свиноматки під час опоросу, а також збільшення або зменшення його розмірів у залежності від величини свиноматки;

- забезпечувати умови для вільного проходу поросят та ігрової активності;

- виключати можливість переходу матки в місця обігріву, підгодівлі і лігва поросят-сисунів;

- створення умов для реалізації кормових і гігієнічних рефлексів;

- підвищення продуктивних показників приплоду;

- полегшення обслуговування тварин.

Вищезгадані автори наголошують, що для забезпечення таких вимог станок повинен мати наступні конструктивні особливості:

- бічні перегородки фіксуючого боксу виконуються трансформуючими для регулювання ширини і розфіксації матки, а також обладнуються спеціальними відкидними дугами, що перешкоджають її різке опускання на бік, на задню частину тулубу, або на живіт, а також мають жорстко закріплені консолі-обмежувачі, які не дозволяють свиноматці вилазити із-під боксу;

- зовнішня суміжна огорожа виконується із пластикових дощок, а в зоні дефекації тварин – ґратчаста;

- годівниця виконується із нержавіючої сталі, обладнується дозатором для сухого (або рідкого) корму і встановлюється припіднятою над підлогою, тим самим вивільняючи додаткове місце для свиноматки;

- система автонапування для поросят комплектується чашковими і додатково ніпельними напувалками із нержавіючої сталі, які встановлюють в зоні ґратчастої перегородки станка;

- самогодівниця виконується круглою і встановлюється в суміжній бічній перегородці, що забезпечує активізацію кормової поведінки і стимулює привчання молодняка до комбікорму;

- підлога для свиноматки виконується із чавунних решіток, а для поросят із бетонних або пластикових;

- огорожі станка обладнуються спеціальними фіксаторами.

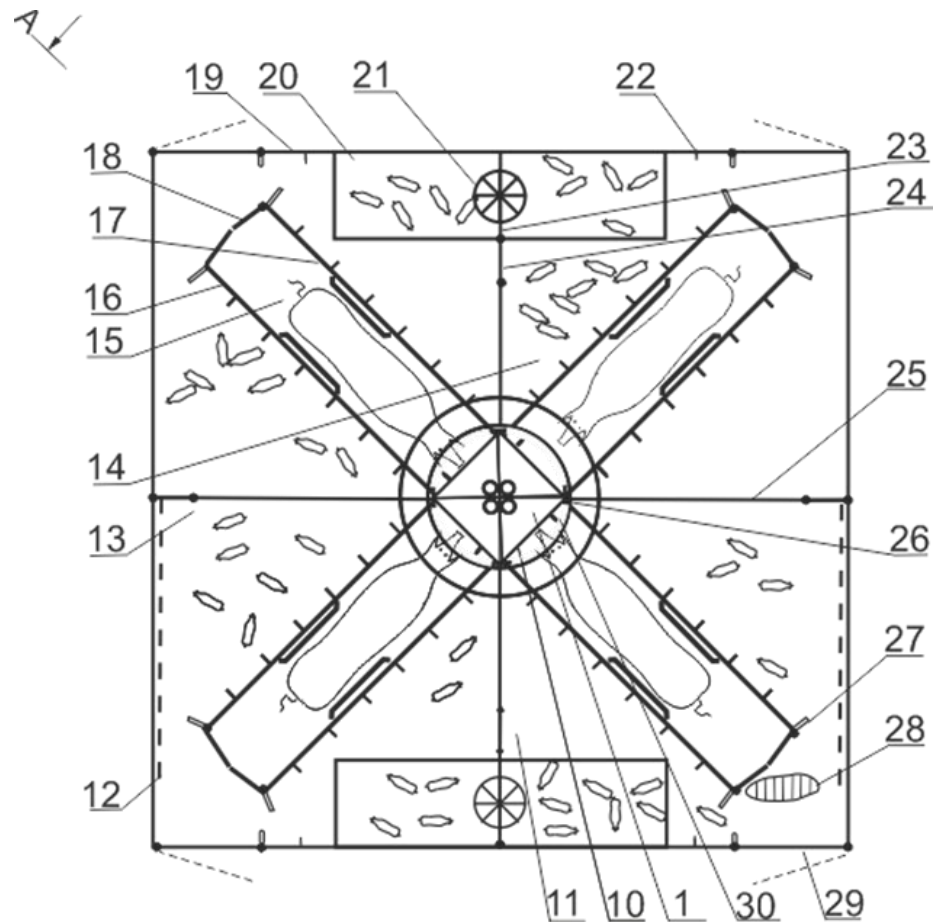
Виходячи з вище наведеного, подальший розвиток станкового обладнання може бути досягнений шляхом розширення його функціональних можливостей.

У процесі розробки нового станкового обладнання ми опиралися на загальновідомі стандартні конструкції. Як правило, станки для утримання підсисних свиноматок мають фіксуєчий бокс, з трансформуючими перегородками у вертикальній і горизонтальній площині, будиночок для поросят, засоби годівлі, автонапування та обігріву.

Недоліком таких станків є те, що вони не забезпечують умов для об'єднання гнізд з метою безстресового їх утримання після відлучення і формування нових груп на дорощуванні. Крім того, конструкція годівниці для свиноматки не забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами, та не дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що негативно позначиться на споживанні корму та їх швидкості росту.

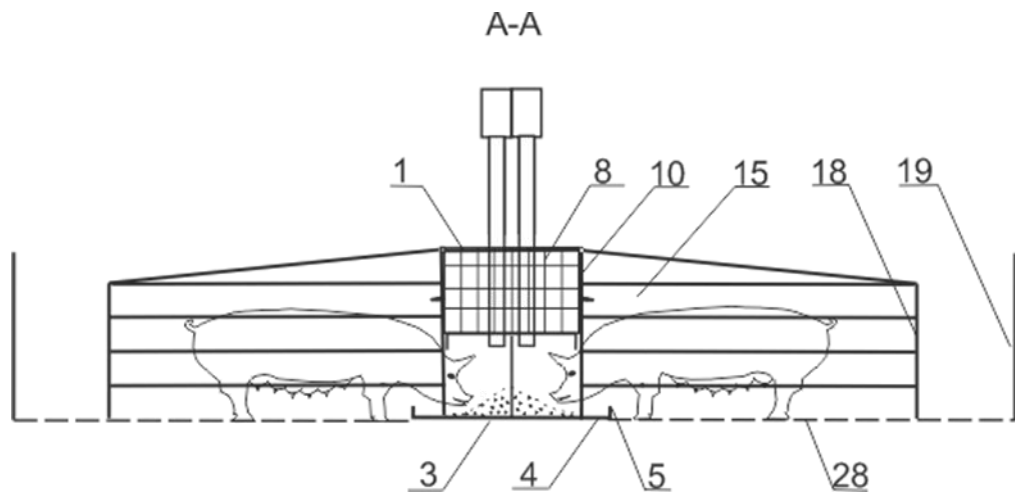
Виходячи із задачі досліджень нами розроблено блок-станок, який виконаний у вигляді чотирьохсекційного квадратного блоку з центрально розміщеною груповою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддону з бортами. На нижній частині циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибер, а на верхній – рухомий решітчастий контейнер (рис. 3.45-3.51).

На показаний блок-станок та його окремі вузли за різних режимів роботи.



**Рис. 3.45. Блок-станок під час фіксації свиноматок. Загальний вигляд. Розмір зблокованих станків: 4,2х4,2 м**

Блок-станок містить групову циліндричну годівницю 1, що має чотири кормові чарунки 2, нижню кромку 3, жорстко приєднану до круглого піддону 4 з бортами 5, кільцевий шибер 6 з фіксаторами 7, рухомий решітчастий контейнер 8 з фіксаторами 9 і раму 10. До останньої примикають квадратні секції 11, 12 і 13, 14, кожна з яких має фіксуючі бокси 15 утворені трансформуючими перегородками 16 і 17 та фігурними підпружиненими шестипозиційними консолями 18. Останні регулюють довжину фіксуючого боксу 15 та примикають, при необхідності, до задньої огорожі 19. Кожна із секцій 11, 12 і 13, 14 має термокілимки 20, самогодівниці 21, автонапувалки для поросят 22, низькі бокові огорожі 23 з маленькими дверцятами 24 та високі бокові огорожі 25, нижні 26 і верхні 27 фіксатори, решітчасту підлогу 28, великі дверцята 29, автонапувалки 30 для свиноматок.



*Рис. 3.46. Вид збоку блоку-станка, розріз А-А на рис. 3.36*

Блок-станок працює наступним чином. Спочатку перегородки 16 боксів 15 секцій 11, 12 і 13, 14 за допомогою нижніх фіксаторів 27 від'єднують від решітчастої підлоги 28 піднімають у вертикальне положення і закріплюють верхніми фіксаторами 26 на рамі 10, а фігурні підпружинені шестипозиційні консолі 18 відводять до задньої огорожі 19.

За декілька днів перед опоросом свиноматок заганяють в станок через великі дверцята 29, що встановлені у задніх огорожах 19 і фіксують у боксах 15. Для цього перегородки 16 боксів 15 опускають до решітчастої підлоги 28 і закріплюють нижніми фіксаторами 26. В залежності від розміру свиноматок довжину фіксуючих боксів 15 регулюють фігурними підпружиненими шестипозиційними консолями 18.

Зафіксовані таким способом свиноматки споживають комбікорм, який через дозатори ланцюгово-шайбового транспортера (на рисунку не позначено) подають комбікорм у групову годівницю 1, п'ють воду із автонапувалок 30 встановлених на рамі 10. Слід зауважити, що споживання свиноматками грубих або зелених кормів із решітчастого контейнера 8, відбувається згідно з схемом годівлі та в залежності від їх фізіологічного стану.

У фіксуючих боксах 15 відбувається опорос свиноматок і подальше утримання до того часу поки у поросят не з'явиться «сторожовий рефлекс» і вони будуть забезпечені від задавлення. Для розфіксації свиноматок фігурні

підпружинені шестипозиційні консолі 18 перегородок 17 повертають і відводять до задніх огорож 19, а після зняття нижніх фіксаторів 27, перегородки 16 піднімають і вертикально закріплюють на рамі 10 верхніми фіксаторами 26.

У результаті такої операції секції 11, 12 і 13, 14 стають просторішими, що полегшує роботу оператора та сприяє кращому моціону свиноматки і поросят.

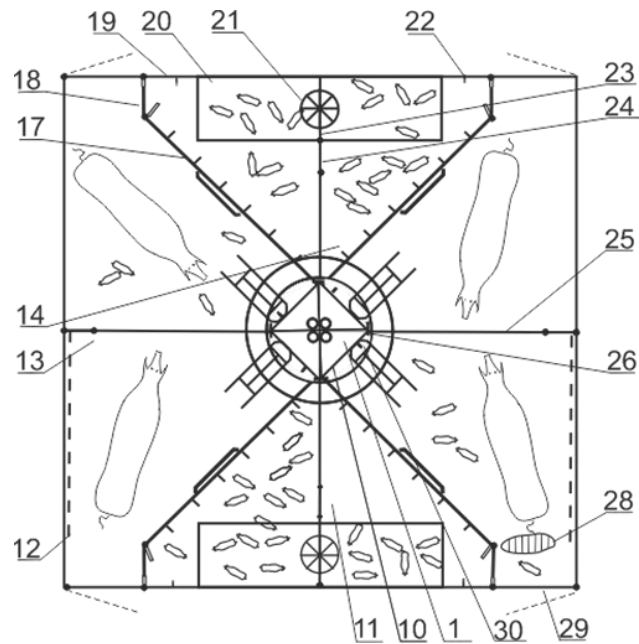
Для забезпечення життєдіяльності поросят пристрій обладнано термокилимками 20, самогодівницями 21, автонапувалками 22. Крім того, поросята мають можливість додатково споживати залишки грубих (або зелених) і концентрованих кормів, які падають на круглий піддон 4 під час харчування свиноматок.

Починаючи з 14 дня оператор відкриває дверцята 24 надаючи можливість поросят сусідніх гнізд контактувати між собою та виявляти свій ієрархічний ранг.

Після вигону свиноматок із секцій 11, 12 і 13, 14 оператор підіймає перегородки 16 і 17 боксів 15 і вертикально закріплює на рамі 10 верхніми фіксаторами 27.

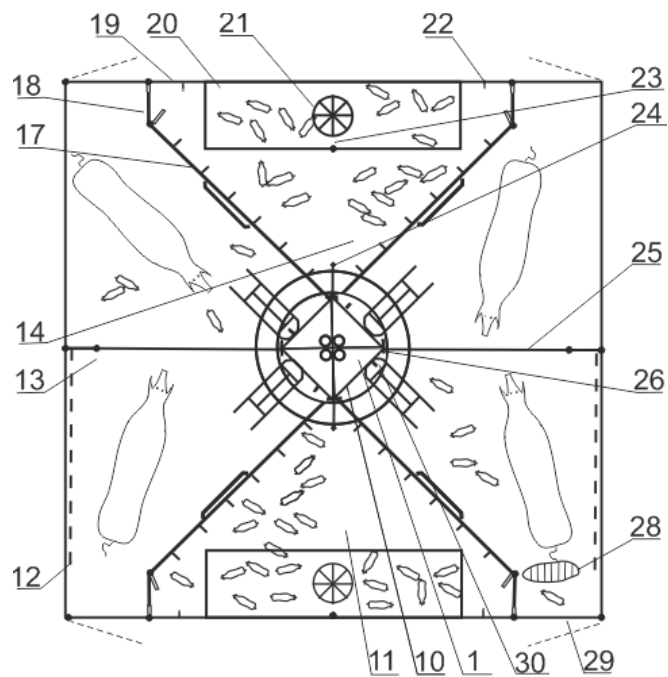
Далі оператор відводить високі бокові огорожі 25 до задніх огорож 19 в результаті чого відбувається повне об'єднання двох сусідніх гнізд.

За необхідності об'єднання трьох або чотирьох гнізд в одному блок-станку в секціях 11, 12 і 13, 14 всі низькі бокові огорожі 23 піднімають у вертикальне положення і фіксують на рамі 10. В результаті повної трансформації бокових огорож 23 і 25 значно покращуються умови для рухової та ігрової активності поросят. Для годівлі відлучених поросят концкормами оператор завдяки фіксаторам 7 піднімає кільцевий шибер 6, в результаті чого комбікорм зсувається у круглий піддон 4.



**Рис. 3.47. Блок-станок після розфіксації свиноматки**

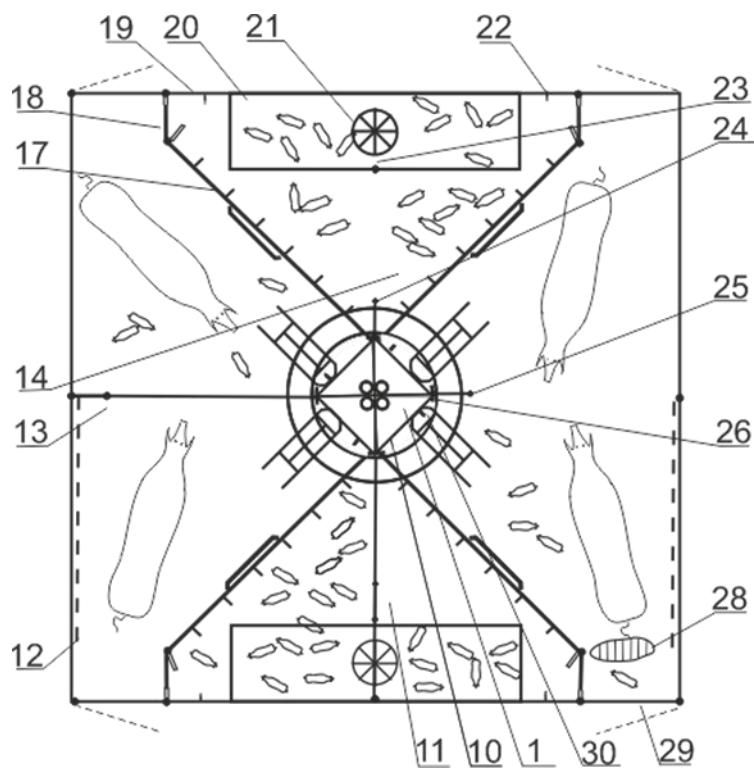
Далі оператор за допомогою фіксаторів 9 опускає рухомий решітчастий контейнер 8 і поросята через кормові чарунки 2 споживають грубі або зелені корми.



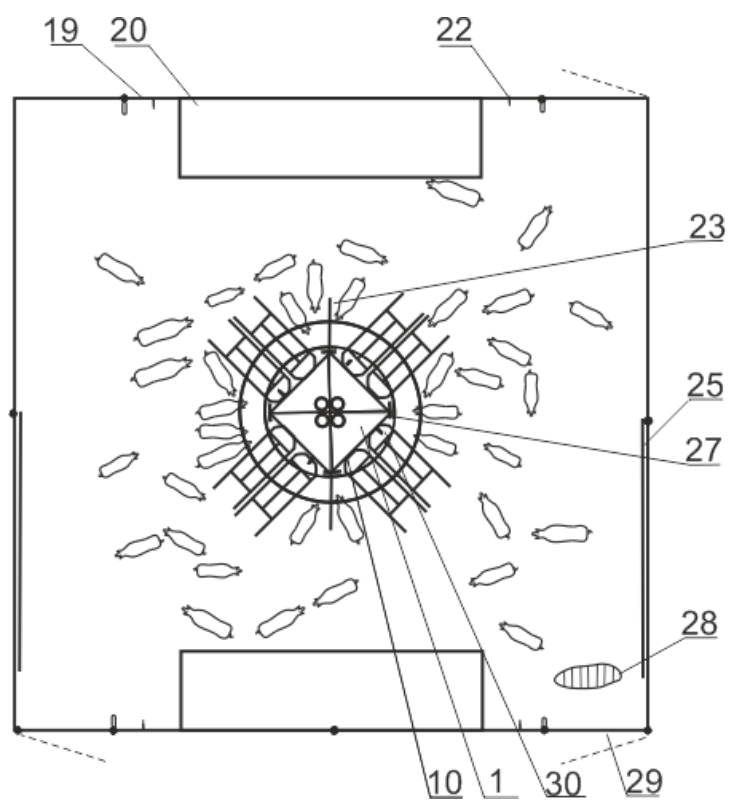
**Рис. 3.48. Блок-станок після об'єднання двох гнізд**

Після закінчення дорошування поросят пристрій приводять у початковий стан.





*Рис. 3.49.* Блок-станок після об'єднання трьох гнізд



*Рис. 3.50.* Блок-станок після вигону свиноматок і об'єднання 4-х гнізд поросят

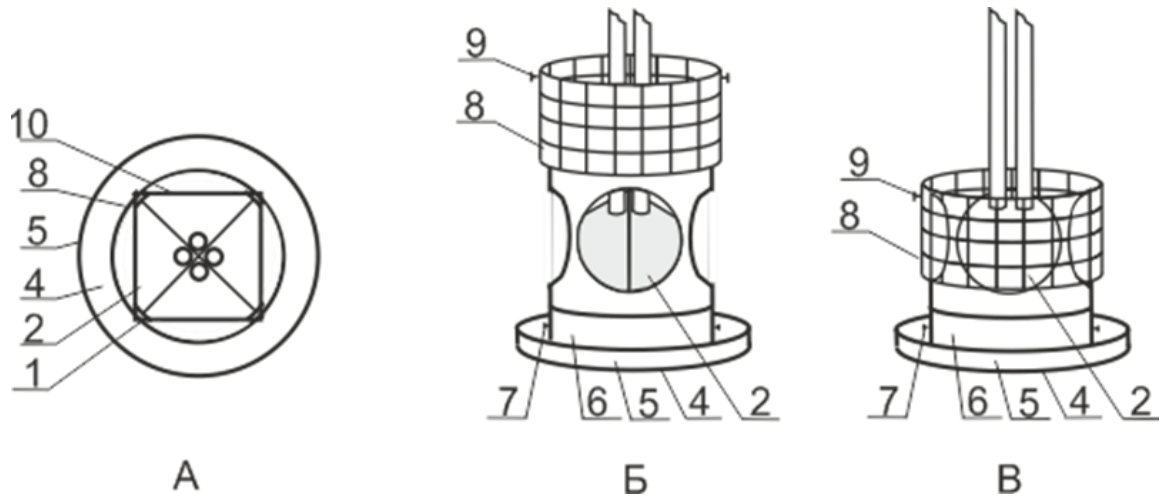


Рис. 3.51. Годівниця для свиноматки: А – загальний вигляд годівниці, Б – годівниця під час годівлі свиноматки, В – годівниця під час годівлі поросят

Виходячи із вище наведеного, розроблене станове обладнання повинне забезпечувати профілактику рангових стресів після відлучення поросят і давати можливість формувати нові групи на дорощуванні з метою підвищення швидкості росту тварин.

Для кінцевого з'ясування ефективності застосування нового обладнання за умов двофазної технології нами були проведені порівняльні дослідження нових і базових станків у фермерському господарстві «Екофарм» Херсонської області. Результати досліджень наведено в таблиці 3.28.

Таблиця 3.28

**Жива маса піддослідних тварин за період дорощування до 90-денного віку, (кг)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Вік тварин, дні	Група	
	контрольна (ОСМ-60)	II дослідна (СП-4ФК)
новонароджені	1,46±0,024	1,46±0,039
28	8,2±0,32	8,5±0,38
65	23, 8±0,44	28, 5±0,49***
90	36,0±0,526	42,4±0,554***

Встановлено, що показники живої маси піддослідних тварин мають певний зв'язок із технологією їх вирощування. За перший місяць вирощування суттєвої різниці між піддослідними групами не встановлено. За другий і третій місяць вирощування тварин різниця між піддослідними групами значно збільшилася.

Встановлено, що вирощування молодняку свиней у станках і СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60, за умов двофазної технології сприяє підвищенню живої маси у віці 65 (на 4,7 кг;  $P < 0,001$ ) і 90 днів (на 6,4 кг;  $P < 0,001$ ).

Враховуючи, що станок СП-4ФК забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами та дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що позитивно позначиться на споживанні корму та їх енергії росту.

Динаміка середньодобових приростів живої маси піддослідного молодняку свиней наведена в таблиці 3.29.

Таблиця 3.29

**Середньодобовий приріст живої маси піддослідних тварин, (г)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Вік тварин, міс.	Група	
	контрольна	П-дослідна
1	240,71±6,543	222,85±4,618
2	344,01±10,455	416,61±11,877***
3	384,22±8,337	454,55±12,194***

Дані таблиці 3.29 свідчать про те, що молодняк дослідної групи вірогідно перевершував контрольних аналогів за середньодобовими приростами живої маси на всіх етапах вирощування за виключення перших 30 днів.

Важливим технологічним показником, що характеризує не тільки стан здоров'я поросят, але і ефективність технологій, є збереження тварин (табл.3.30).

Таблиця 3.30

**Збереженість піддослідних тварин, (%)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$** 

Вік тварин, дні	Група	
	контрольна	II-дослідна
28	88	90
65	85	88
90	83	87

Із даних таблиці видно, що найвища збереженість тварин спостерігалася в другій дослідній групі, а найнижча – в контрольній.

Найбільш кризові періоди, що спричиняли зниження збереженості поросят спостерігалися у контрольній групі після відлучення поросят і переведення їх із маточних станків у групові на дільницю дорошування.

Таким чином, наведені дані свідчать про те, що вирощування молодняку свиней у станку СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60 за умов двофазної технології, сприяє підвищенню енергії росту та збереженості молодняку свиней. Крім того, слід зазначити, що станок СП-4ФК забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами й дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що позитивно позначиться на споживанні корму та їх енергії росту. Крім того, станок покращує умови для рухової активності свиноматок і поросят.

Як вище зазначалося станок СП-4ФК для двофазної технології забезпечує, об'єднання декількох гнізд. Нами встановлено, що найвища жива маса і збереженість на протязі всього періоду вирощування була при об'єднанні в підсисний період трьох гнізда поросят у віці 21 день для послідувального дорошування однією групою.

Одним із важливих показників виробництва свинини є ефективність використання виробничих площ приміщень і станкового обладнання. Вона залежить від таких показників як жива маса, оборот станкомісць, виходу продукції на одиницю площі [253, 288 ].

Дані таблиці 3.31 свідчать про те, що вихід продукції на 1м<sup>2</sup> в станках

СП-4ФС при тривалості вирощування 65 діб, порівняно із станками ОСМ-60, збільшився 105,5%. При вирощуванні до 90-добового віку вихід продукції на 1м<sup>2</sup> у станках СП-4ФС і СП-4ФС збільшився на 103,39%.

Таблиця 3.31

**Ефективність використання виробничих площ при вирощуванні поросят 65 і 90 діб, (n= 8)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показник	Група		II дослідна (СП-4ФК)	
	контрольна (ОСМ-60)			
Тривалість вирощування, дні	65	90	65	90
Кількість тварин на кінець вирощування, гол.	85	83	88	87
Жива маса 1 голови, кг	23,82	36,04	28,54	42,37
Сумарна площа станкової площі в групі, м <sup>2</sup>	56	56	33,6	33,6
Площа станка на голову, м <sup>2</sup>	0,58	0,58	0,35	0,35
Валовий приріст на групу, ц	87,06	129,91	107,99	158,50
Вихід продукції на 1м <sup>2</sup> , кг	12,51	18,55	25,71	37,73
Оборот станкомісць при санрозриві 14 днів, разів	4,3	4,3	4,3	4,3

Таким чином, розроблено нове станкове обладнання (СП-4ФК) для двофазного утримання і комбінованого типу годівлі підсисних свиноматок і поросят. [127]

Встановлено, що за умов двофазної технології станки СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60, сприяють підвищенню енергії росту, збереженості молодняку свиней, Крім того, станок СП-4ФК забезпечує годівлю грубими й зеленими кормами і дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що позитивно позначиться на споживанні корму та їх енергії росту.

Вихід продукції на 1м<sup>2</sup> у станках СП-4ФК при тривалості вирощування 65 діб, порівняно із станками ОСМ-60, збільшився на 105,5%. При вирощуванні до 90-добового віку вихід продукції на 1м<sup>2</sup> у станках СП-4ФК збільшився на 03,39 %.

Матеріали підрозділу опубліковані у наступних працях: [66, 67, 68, 127].

### **3.2.2.4. Розробка обладнання для виробництва гідропонної зелені і використання в органічному свинарстві**

В останні роки в нашій країні і за кордоном вивчають питання про вирощування зеленого корму із зерна гідропонним методом у спеціальних установках [31, 32, 33, 123, 187, 188, 256, 280, 281, 282, 323].

Отримана гідропонна зелень – це екологічно чистий зелений збалансований по всіх поживних та біологічно активних речовинах соковитий корм, який можна включати до раціонів для всіх статево-вікових груп свиней. Постійне введення в раціон гідропонних зелених кормів (ГЗК) помітно підвищує продуктивність тварин. Але найбільш актуальна годівля ГЗК у зимовий період, коли спостерігається найбільша недостача вітамінів. Встановлено, що 1 м<sup>2</sup> виробничої площі здатний давати 20-25 кг зеленої маси на добу, а із 1 кг ячменю можна отримати 5-6 т зеленої маси. Собівартість 1 т зеленого гідропонного корму становить у середньому 115-140 грн.

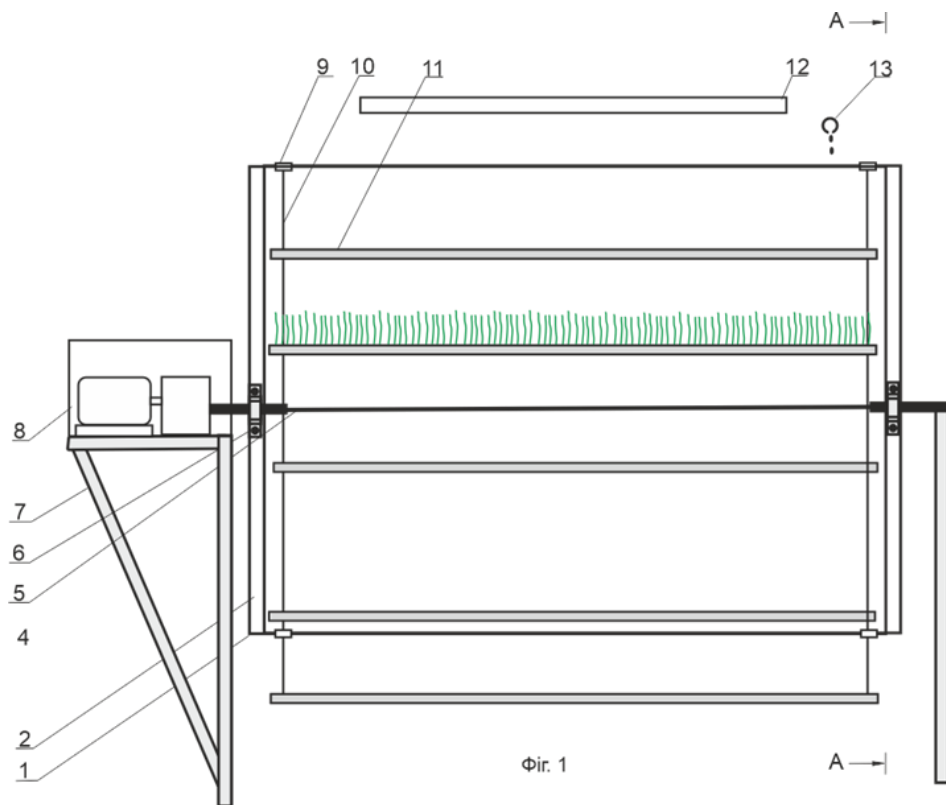
Використання гідропонного зеленого корму сприяє виробництву органічного свинарства в господарствах різного типу, як в літній так і в зимовий періоди. Цілорічне застосування цих кормів дає змогу підвищити продуктивність тварин, знизити витрати кормів та собівартість продукції. Для отримання гідропонної зелені розроблено ряд пристроїв та модульних станцій.

#### **3.2.2.4.1. Розробка установки для виробництва гідропонного корму**

З метою збільшення виходу продукції та ефективного використання виробничої площі нами розроблено пристрій яком каркас виконується у вигляді циліндра з десятьма стержнями із закріпленими на них десяти лотками (рис. 3.52, 3.53).

На фіг.1 зображений загальний вигляд пристрою, а на фіг. 2 - поперечний розріз А-А на фіг. 1. Пристрій для виробництва гідропонної продукції складається з циліндричного каркасу 1, що містить дві бокові основи

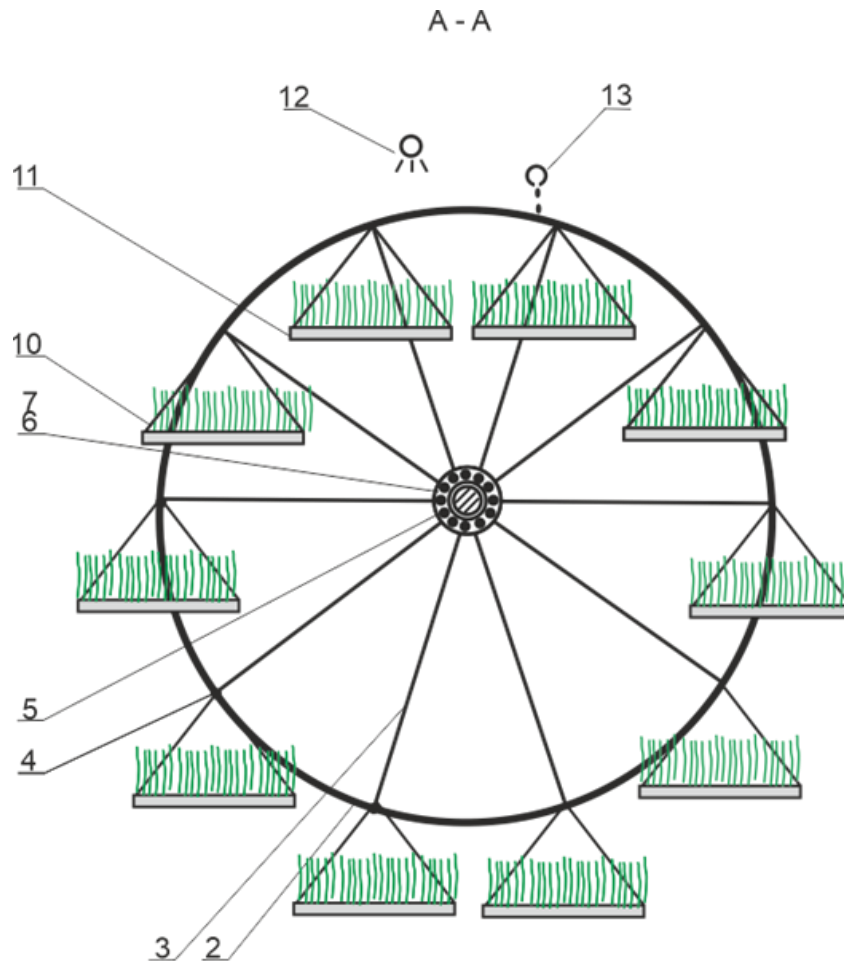
2, кожна з яких має по десять спиць 3, що являються точками приєднання десяти горизонтальних стержнів 4 на однаковій відстані один від одного і віссю 5, вставлену у підшипники 6, закріплених на опорах 7 і мають привідну станцію 8. На горизонтальних стержнях 4 навішані підшипники ковзання 9, до яких на вертикальних прутиках 10 прикріплені лотки 11 для вирощування гідропонної зелені. Крім того, пристрій забезпечується джерелами освітлення 12 і крапельною поливалкою 13.



**Рис. 3.52. Схема пристрою для вирощування гідропонної зелені (вигляд спереду)**

Пристрій для виробництва гідропонної продукції працює наступним чином. Після закладки посівного матеріалу оператор вмикає привідну станцію 8, яка за встановленою програмою приводить в рух вісь 5 разом з каркасом 1, основами 2 з десятима спицями 3, десятима горизонтальними стержнями 4 і лотками 11. Опори 7 забезпечують стійкість конструкції при обертах каркасу 1. Освітлення рослин відбувається за допомогою ламп 12, а полив – автоматичною крапельницею 13. Після закінчення вегетації гідропонну зелень вивантажують із лотків 11 і відправляють за призначенням.

Максимальна кількість лотків 11 (10 штук), встановлених на горизонтальних стержнях 4, обмежена їх заданими шириною (30 см), діаметром (115 см) бокових основ 2 і висотою (20 см) гідропонної зелені. Тому збільшення або зменшення висоти гідропонної зелені може бути досягнене за рахунок зменшення або збільшення кількості лотків.



Фіг.2

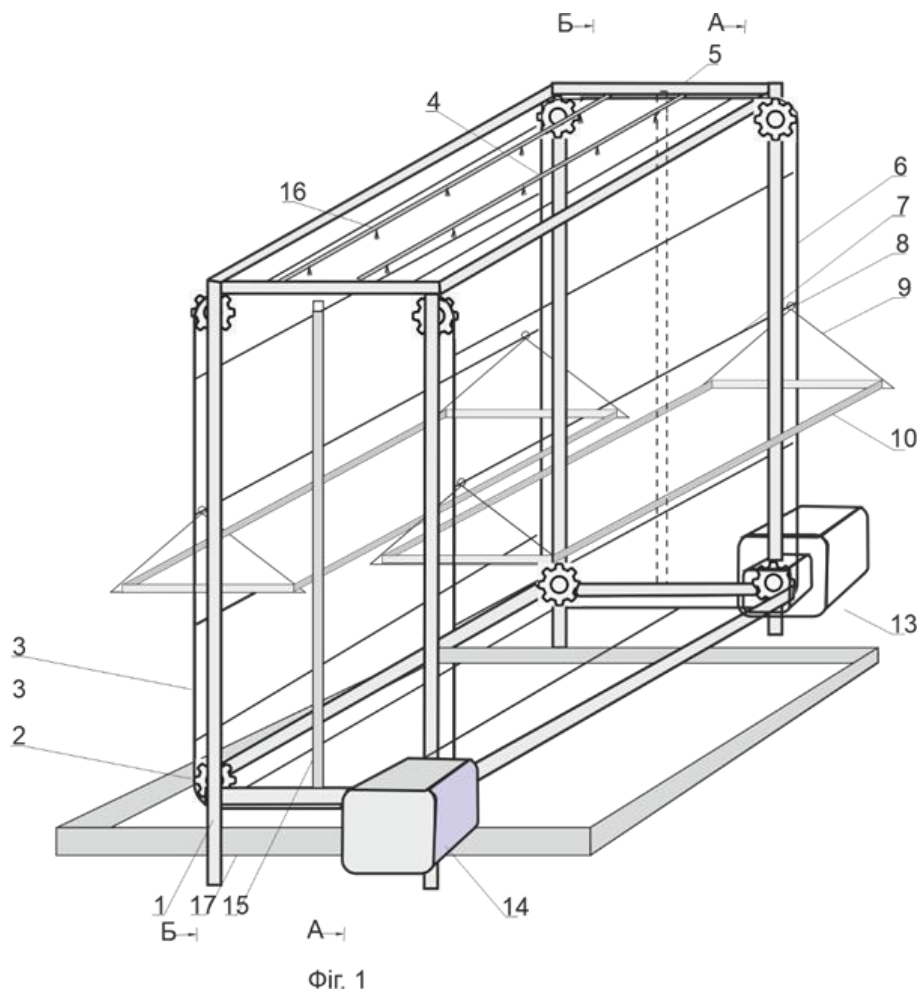
**Рис. 3.53. Схема пристрою для вирощування гідропонної зелені (вигляд збоку)**

Перевага пропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно з прототипом (при однакових розмірах) збільшується у 1,66 рази ( $10 \text{ лотків} : 6 \text{ лотків} = 1,66$ ) і ефективніше використовується виробнича площа.



### 3.2.2.4.2. Установка для выращивания гидропонного корму

З метою збільшення виходу продукції та ефективніше використання виробничої площі пристрій виконується у вигляді прямокутного паралелепіпедоподібного металевого каркасу з паралельно вставленими двома ланцюговими транспортерами, що складаються з вертикальних і горизонтальних гілок сполучених між собою стержнями, на яких шарнірно закріплені лотки для вирощування гідропонної зелені (рис. 3.54-3.57).



**Рис. 3.54. Аксонометрична проекція пристрою для виробництва гідропонної зелені**

На фіг.1 зображений вигляд пристрою в аксонометричній проекції, а фіг. 2 - розріз А-А на фіг.1, на фіг 3 - розріз Б-Б на фіг.1, на фіг. 4 - розріз В-В на фіг.2.

Пристрій для вирощування гідропонної зелені складається з металевого каркасу 1, що виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з восьми зірочками 2 у кутах, на які паралельно вставлені два ланцюгових транспортера 3 і 4 та мають горизонтальні 5 і вертикальні 6 гілки. Останні з'єднанні між собою стержнями 7 на однаковій відстані один від одного з навішаними підшипниками ковзання 8, до яких на прутиках 9 прикріплені дванадцять лотків 10 для вирощування гідропонної зелені. Транспортери 3 і 4 мають натяжні пристрої 11 і 12, а дві зірочки 2 з'єднані з привідними станціями 13 і 14. Крім того, пристрій забезпечується джерелами освітлення 15 і автоматичною крапельницею 16, піддоном 17 для стікаючої води і насосом 18.

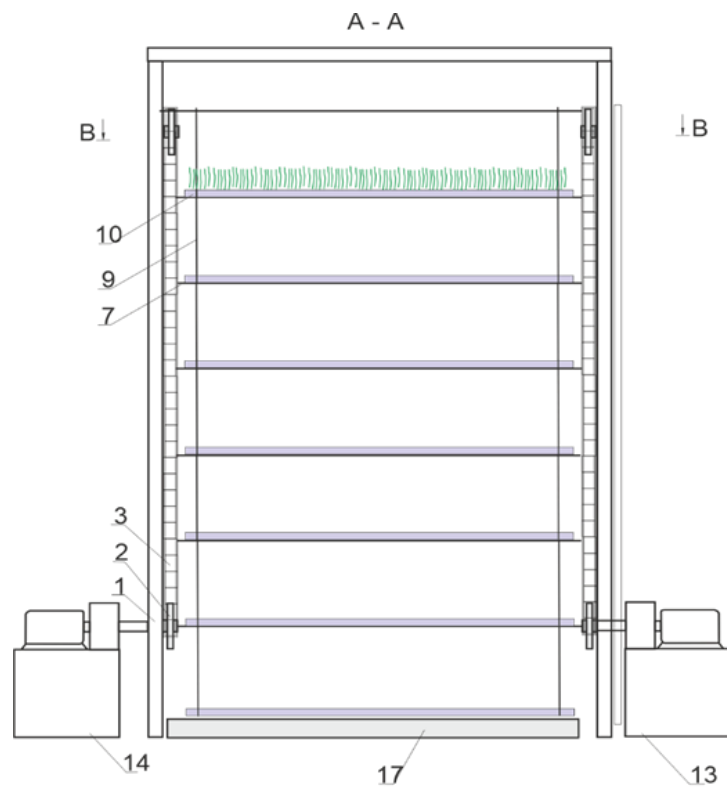


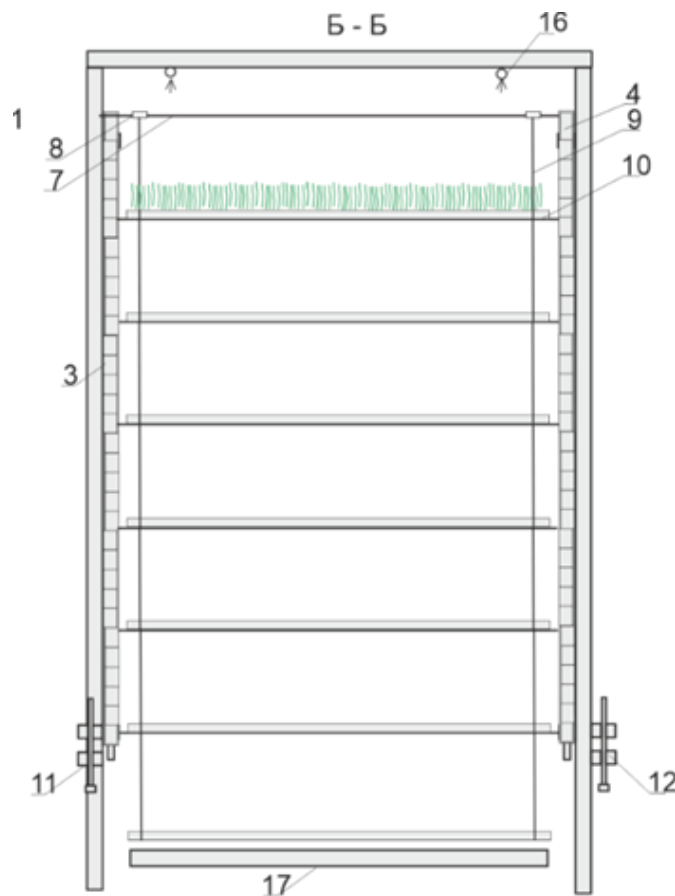
Fig.2

**Рис. 3.55. Пристрій для виробництва гідропонної зелені (вид спереду)**

Пристрій для виробництва гідропонної зелені працює наступним чином. Після закладки посівного матеріалу (зерно пшениці, ячменю, жита) оператор вмикає привідні станції 13 і 14, які за заданою програмою приводить в рух дві зірочки 2, а через неї два ланцюгових транспортера 3 і 4 з горизонтальними 5 і вертикальними 6 гілками, з'єднаними між собою стержнями 7 з навішаними

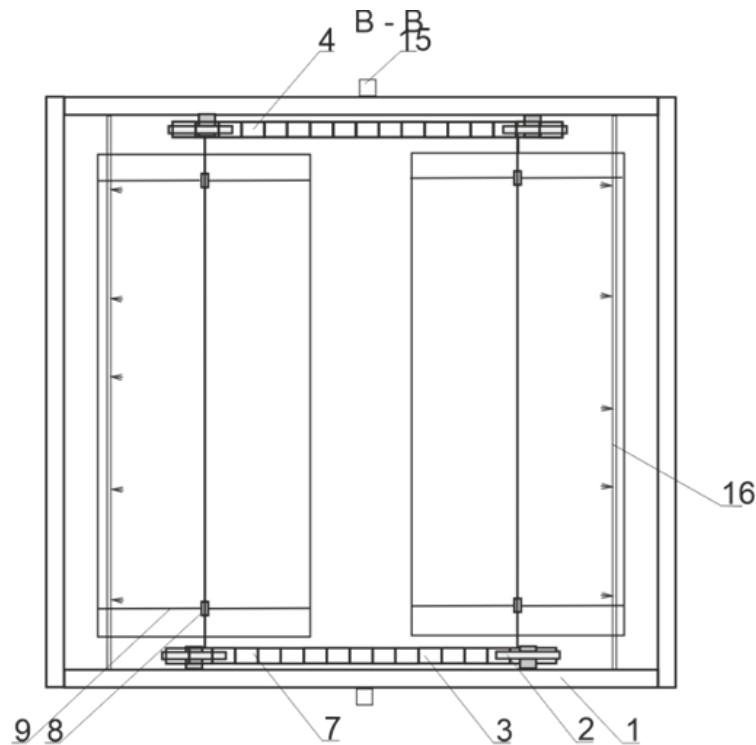
на підшипниках ковзання 8 прутиками 9 і лотками 10. Каркас 1 забезпечує стійкість конструкції при обертах ланцюгових транспортерів 3 і 4, а також за допомогою натяжних пристроїв 11 і 12 – ступінь натягу гілок 5 і 6. Освітлення рослин відбувається за допомогою джерела освітлення 15, а полив – автоматичної крапельниці 16, у яку насосом 18 періодично подається вода із піддона 17. Після закінчення вегетації гідропонну зелень вивантажують із лотків 10 і відправляють за призначенням.

Кількість лотків 10 визначається висотою гідропонної зелені. В нашому прикладі пристрій містить дванадцять лотків 10, які забезпечують оптимальну висоту зелені пшениці, ячменю, жита. Збільшення або зменшення кількості лотків 10 залежить від вибору тієї чи іншої культури, а також заданими габаритами готової продукції.



Фиг.3

**Рис. 3.56. Пристрій для виробництва гідропонної зелені  
(вигляд збоку)**



Фіг. 4

**Рис. 3.57. Пристрій для виробництва гідропонної зелені  
(вигляд зверху)**

Перевага пропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно прототипом (при однакових розмірах) збільшується у 2 рази (12 лотків : 6 лотків = 2) і ефективніше використовується виробнича площа.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [27, 128, 129].

### **3.2.2.5. Розробка інноваційної системи виробництва органічної свинини**

Відома енергоощадна система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання тварин цілорічно на відкритому повітрі в будиночках легкого типу. За такої системи тварини мають постійний доступ до зелених кормів, дернини, комах, черв'яків, краще проявляють природну поведінку, що в комплексі позитивно впливає на їх здоров'я і благополуччя. Недоліком даної

системи є те, що без втручання людини на пасовищі тварини можуть бути жертвами хижаків, заразитися інвазійними та інфекційними хворобами, переохолоджуватися або перегріватися [202]. Відома система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання підсисних свиноматок в приміщенні обладнаному станками для опоросу з наступним переведенням їх з поросятами у будиночки легкого типу на пасовищі та годівлю концентрованими, зеленими і грубими кормами (солома, сіно). Відгодівельний молодняк в холодний період утримується у приміщенні легкого типу, де фронтальна сторона закрита металевою сіткою, а в теплий період він переводиться в будиночки на пасовище. За такої системи досягається краща збереженість поросят-сисунів. Але вона також не забезпечує біобезпеку тварин [260, 350].

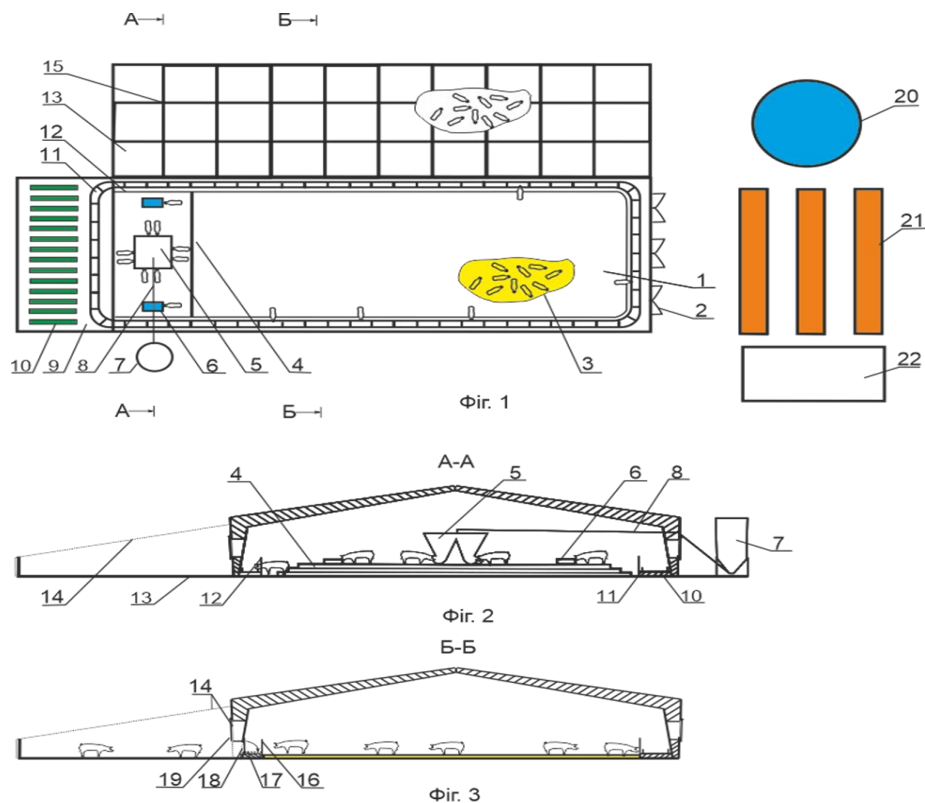
Відома також енергоощадна система виробництва органічної свинини, яка передбачає утримання тварин цілорічно в приміщеннях на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими і частково грубими кормами (солома, сіно). Основним недоліком даної системи є те, що вона не забезпечує тварин зеленими кормами і не захищає тварин від таких збудників інфекційної хвороби, як зоофільні мухи, кліщі, птахи. Крім того, вона не вирішує глибоку утилізацію та рециклінг продуктів життєдіяльності свиней [263, 303].

З метою удосконалення органічного свинарства нами розроблена безвідходна енергоощадна систем, яка містить комплекс взаємно пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини, до складу якої входить приміщення для відлученого і відгодівельного молодняку з глибокою солом'яною підстилкою прозорими підвісними шторами самогодівницею і автонапувалкою, вигульними майданчиками, теплицею для цілорічного виробництва гідропонного корму, який подається з неї кільцевим скребковим транспортером на кормові столи розміщені по периметру біля стін і відгороджені від тварин ґратчастими перегородками. Крім того, штори, двері і вигульні майданчики закриті

армованою москітною сіткою. Поряд з цим, для глибокої утилізації і рециклінгу продуктів життєдіяльності свиней система включає приміщення для виробництва біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд системи, на фіг. 2 – розріз А–А на фіг. 1, на фіг. 3 – розріз Б–Б на фіг. 1 (рис. 3.58).

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини містить свинарник 1, двері 2, солом'яну підстилку 3, кормовий майданчик 4, на якому розміщені самогодівниця 5 і автонапувалки 6, бункер для сухих комбикормів 7 із спіральним транспортером 8, теплицю 9 для цілорічного виробництва гідропонного корму, кормовий стіл 10 з ланцюговим транспортером 11, решітчасту перегородку 12, вигульний майданчик 13, армовану москітну сітку 14 розміщену на каркасі 15, двостулкові дверцята 16, люки 17, вставлені в лази 18, прозорі підвісні штори 19 на віконних прорізах (на рисунку не показано), біогазовий реактор 20, майданчики для отримання вермипродукції 21 і приміщення для виробництва кормової добавки 22.



**Рис. 3.58. Схема енергоощадної безвідходної системи виробництва органічної свинини**

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини працює наступним чином. У свинарник 1 через двері 2 заганяють відгодівельний молодняк і розміщують на солом'яній підстилці 3, на яку періодично підсипають чисту солому. Тварини в пошуках їжі піднімаються на кормовий майданчик 4 де із самогодівниці 5 їдять комбікорм, а з автонапувалок 6 п'ють воду. Для забезпечення тварин комбікормом за межами свинарника 1 розташований бункер сухих кормів 7, із якого по шнековому транспортеру подається комбікорм у самогодівницю 5. Для наближення свиней до природних умов годівлі, в теплиці 10 цілорічно вирощують гідропонний корм, який періодично попадає на кормовий стіл 10 завдяки переміщенню ланцюгового транспортера 11 у свинарник 1. Тварини підходять до кормового столу 10 і через решітчасту перегородку 12 споживають гідропонний корм. Згідно розпорядку дня оператор два рази в день відкриває двостулкові дверцята 16, за допомогою сервоприводу (на рисунку не позначено) опускає люки 17 на кормовий стіл 10 і тварини через лази 18 виходять на вигульний майданчик 13 де приймають сонячні ванни і дихають чистим повітрям.

Біобезпека тварин на вигульному майданчику 13 забезпечується армованою москітною сіткою 14, яка розміщена на каркасі 15. Для заgonу тварин в свинарник 1 оператор вмикає ланцюговий транспортер 11, який переміщує гідропонний корм із теплиці 9 на кормовий стіл 10. Тварини в силу харчового рефлексу заходять в свинарник 1 і споживають гідропонний корм. Оператор за допомогою сервоприводу піднімає люки 17 і зачиняє двостулкові дверцята 16. Вентиляція у свинарнику здійснюється завдяки рухомим прозорим підвісним шторам 19. Для запобігання проникнення в приміщення птахів і комах, які можуть бути переносниками інфекційних хвороб всі отвори у свинарнику 1 закриті армованою москітною сіткою 14.

Після закінчення відгодівлі молодняк реалізують за призначенням, а із свинарника 1 бульдозером солом'яну підстилку 3 вигортають за його межі і підлягає глибокій утилізації. Для цього одну частину її використовують для

отримання метану у біогазовому реакторі 20, який йде на опалення свинарника 1 і теплиці 9. Другу частину солом'яної підстилки 3 направляють на майданчики 21 для отримання вермипродукції (черв'яки і вермигумус), яку використовують як білкову і мінеральну добавку у живленні тварин. Для остаточної утилізації вермигумусу, його переносять у приміщення 22, де за допомогою апарата вихрового поля отримують рідкий біологічно активний препарат (гумінова і фульвова кислоти), який використовуються як стимулятор росту гідропонного корму та біологічно активна добавка для підвищення резистентності та енергії росту свиней.

Після закінчення виробничого циклу для дезінфекції приміщення застосовують розроблений нами «Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) *Júglans régia*» [148]. Використання цього способу дає можливість дезінфекції приміщення фітозасобами натурального екологічно чистого походження для зменшення її негативного впливу на організм свиней, обслуговуючого персоналу і екологію навколишнього середовища, що відповідає вимогам органічного свинарства.

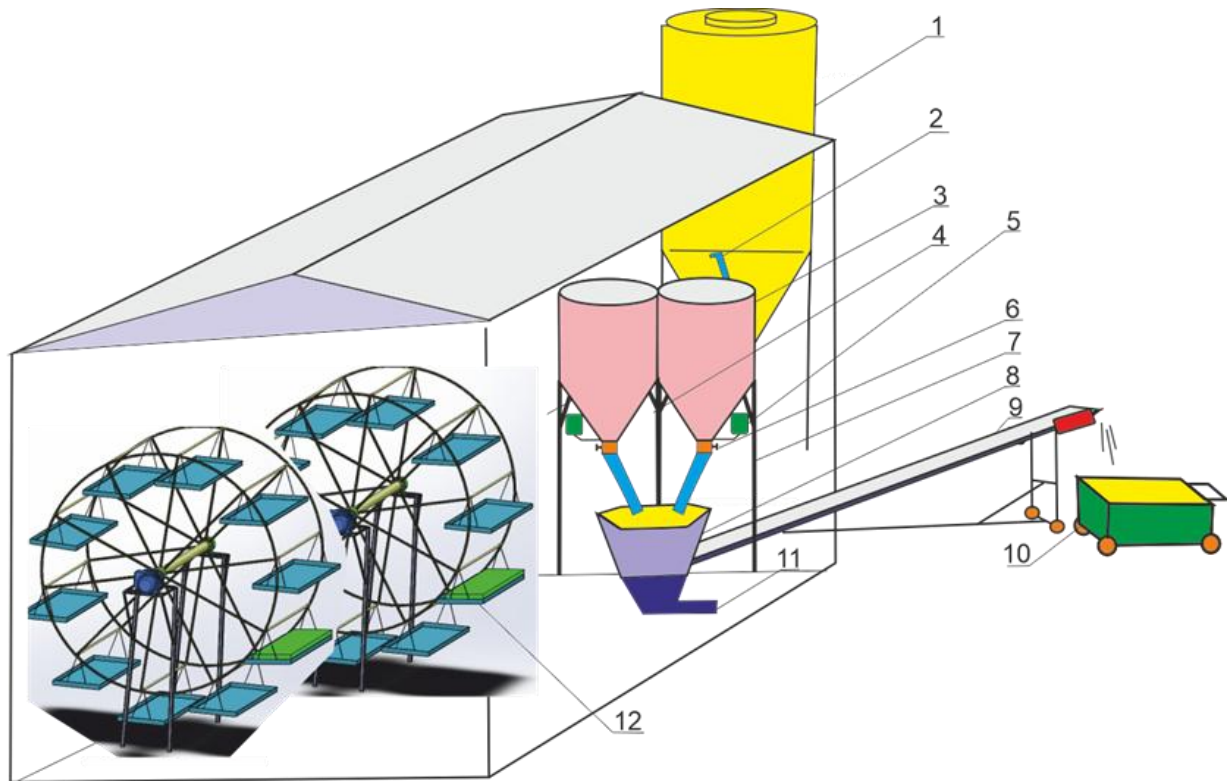
Перевага системи, що пропонується полягає в тому, що вона забезпечує енергоощадне безвідходне екологічно безпечне виробництво органічної свинини, глибоку переробку продуктів життєдіяльності свиней та їх рециклінг.

Виробнича перевірка, яка була проведена на відгодівельному майданчику ТОВ «Агропрайм Холдинг» показала доцільність впровадження енергоощадної безвідходної системи виробництва органічної свинини.

В одному із свинарників де проводилася відгодівля свиней на глибокій підстилці, була проведена реконструкція, в результаті якої встановлено кормовий стіл з транспортером ТСН-3Б, бункерна самогодівниця, автонапувалки, вентиляція, підготовлено майданчики для виробництва вермигумусу, зведена біогазова установка. Крім того, частину свинарника



було відведено під цех для виробництва гідропонної зелені. Схема цеха наведена на рис. 3.59.



*Рис. 3.59. Схема цеха з виробництва гідропонної зелені:* 1 – бункер зерна, 2 - вивантажувальний шнек, 3 - бочка для пророщування зерна, 4 – завантажувальний отвір, 5 – компресор з патрубками, 6 – пробковий кран, 7 – опора бочки, 8 – завантажувальний бункер транспортера з решітчастим дном, 9 – транспортер, 10 – візок для готової продукції, 11 – каналізація, 12 – установка для виробництва ГПЗ

Для досліду сформували дві групи помісних тварин (велика біла х ландрас англійської селекції): I – контрольну і II – дослідну. Контрольна група (10 станків 25 голів у кожній), розміщувалася у капітальному свинарнику-відгодівельнику обладнаному самогодівницями, автонапувал-ками, решітчастою підлогою, витяжною вентиляцією, а дослідна займала приміщення на глибокій підстилці.

У дослідній групі раціон за поживністю склав 50 % комбікорм, 25 % пророщене зерно пшениці, і 25 % гідропонна зелень. Контрольна група споживала 100 % комбікорму із самогодівниці. Результати відгодівлі наведено у таблиці 3.32

Таблиця 3.32

**Відгодівельні якості свиней в залежності від  
способу утримання,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Ознака	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість голів	250	250
Вік під час постановки на відгодівлю, діб	75,6±0,51	74,3±0,42
Маса під час постановки на відгодівлю, кг	25,32±0,36	24,91±0,28
Маса при знятті з відгодівлі, кг	99,61±0,87	105,81±0,74***
Середній вік при знятті з відгодівлі, діб	172,50±2,19	165,78±1,97***
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	776,56 ±15,04	873,41±13,47***
Витрати корму на 1кг приросту маси, к. од	4,08±0,06	3,74±0,07***

Спосіб утримання свиней вплинув на їх відгодівельні якості. Молодняк дослідної групи перевершував контрольних аналогів за живою масою при знятті з відгодівлі на 6,23%, за середньодобовим приростом – на 12,48%. Середній вік при знятті з відгодівлі та витрати корму на 1 кг приросту у молодняка дослідної групи були меншими відповідно на 3,90% і 7,89%.

Як відомо поведінка тварин є зовнішнім відображенням фізіологічних процесів організму. В таблиці 3.30 показана характеристика трьох типів поведінки молодняка свиней в період вирощування.

Етологічна характеристика молодняка наведена у таблиці 3.33

Таблиця 3.33

**Характеристика поведінки відгодівельного молодняку свиней, хв.,**  
(n=10),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Вік, міс	Показник	Група	
		контрольна	дослідна
3	Відпочинок	1216,80±11,2	781±10,2
	Рухова активність:	152,57±9,5	192,27±8,9
	Харчова активність	70,63±4,1	82,54±3,4
4	Відпочинок	1137,19±11,7	925±13,4
	Рухова активність:	220,35±1,3	393±9,7
	Харчова активність	82,46±3,8	122±3,1
5	Відпочинок	1107,22±12,1	1006±10,5
	Рухова активність:	230,95±7,2	343±7,8
	Харчова активність	104,83±3,1	91±2,9
6	Відпочинок	1043,94±12,4	1133±11,5
	Рухова активність:	260,36±5,1	233±6,8
	Харчова активність	135,73±2,1	74±2,4

Дані таблиці свідчать про наявність тенденції до збільшення рухової і харчової активності поросят дослідної групи. У трьох місячному віці молодняк дослідної групи вірогідно менше часу відпочивав, більше рухався і триваліше споживав корм. У чотирьох місячному віці спостерігалася аналогічна етологічна картина але значно збільшився час на споживання корму, що, на нашу думку, пов'язано з підвищеним розвитком кістково-м'язової систем. Така ж тенденція поведінки спостерігалася і в наступні місяці. Але значно зменшився час на споживання їжі., що можна пояснити швидкістю жування.

Ряд гематологічних показників показав, що організовані фактори утримання і годівлі тварин позитивно позначилися на інтер'єрі (табл. 3.34).

Таблиця 3.34

Гематологічні особливості свиней, (n=5)  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Гемоглобін, г/л	120,31±1,13	124,3±1,11*
Еритроцити млн/мм <sup>3</sup>	6,32±0,13	6,83±0,13*
Лейкоцити, тис./мм <sup>3</sup>	13,12±0,14	14,77±0,26*

У молодняку дослідної групи вірогідно збільшився вміст гемоглобіну, еритроцитів і лейкоцитів відповідно на 3,31; 8,06; 12,57%.

Створені технологічні фактори сприяли деякому підвищенню м'ясних якостей молодняку свиней. Зокрема, молодняк дослідної групи переважав контрольних ровесників за площею м'язового вічка на 16,84%, але поступався за товщиною шпику на 7,5%, що можна пояснити підвищеною руховою активністю.

За показниками забою спостерігалася тенденція до їх покращення у тварин дослідної групи. Вірогідна різниця у тварин дослідної групи отримана за площею «м'язового вічка». Вона була вищою на 6,1 см<sup>2</sup> (табл. 3.35).

Таблиця 3.35

Порівняння показників забою та м'ясних якостей свиней, (n=5)  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ 

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Забійний вихід, %	69,73±1,38	70,11±1,35
Маса туші, кг	71,6±2,36	72,94±3,46
Довжина півтуші, см	99,0±2,31	102,4±3,08
Товщина шпику на рівні 6-7 хребця, мм	40,0±3,29	30,0±2,74
Площа «м'язового вічка», см <sup>2</sup>	36,22±1,41	42,32±1,57*
Маса задньої третини, кг	14,22±0,71	13,12±0,74

Отже, спираючись на отримані результати можна сказати, що утримання тварин, в умовах наближених до природних та з використанням пасовищ, позитивно впливає на м'ясність свинини, а це є безумовно позитивним наслідком запропонованої технології утримання свиней.

Дегустація м'яса і бульйону показала, що між піддослідними група спостерігалася певна різниця, як за загальною оцінкою, так і за окремими органолептичними показниками (табл. 3.36).

Таблиця 3.36

Результати дегустаційної оцінки, (n=5)  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ 

Органолептичний показник	Оцінка м'ясопродукції, бали	
	контрольна	дослідна
<i>Варене м'ясо</i>		
Зовнішній вигляд	3,82±0,27	3,94±0,33
Запах	4,03±0,26	4,04±0,32
Смак	3,53±0,23	4,32±0,35
Консистенція	3,50±0,26	3,78±0,24
Соковитість	4,02±0,42	4,11±0,23
Загальна оцінка	18,90±0,87	19,79±0,94
<i>Бульйон</i>		
Зовнішній вигляд	4,05±0,34	4,26±0,31
Запах	3,82±0,33	4,58±0,24
Смак	3,74±0,3	4,33±0,28
Наваристість	3,84±0,23	4,07±0,24
Прозорість	4,73±0,48	4,58±0,39
Загальна оцінка	20,25±0,75	21,82±0,72

Як свідчать дані таблиці, варене м'ясо тварин дослідної групи переважало контрольних аналогів за такими показниками як смак і консистенція. Характеризуючи якість бульйону зазначимо, що вона переважала аналогів за запахом, смаком та наваристістю. Хоча розглянуті показники і не мають вірогідної різниці але вони, на наш погляд, характеризують кращу харчову і поживну цінність продуктів.

Таким чином, свині, що утримувалися на глибокій підстилці і споживали гідропонні корми, характеризувалися вищою швидкістю росту, а їх продукція мала краще виражений смак і консистенцію, що відкриває широкий простір на споживчому ринку.

Матеріали викладені в даному підрозділі опубліковані в роботі [27, 51].

### **3.3. Вплив паратипових і генотипових факторів на продуктивність і адаптаційну здатність свиней**

**3.3.1. Вплив технологічних факторів на адаптаційну здатність свиней.** Теорія і практика світового свинарства показала, що інтенсивні технології супроводжуються етологічним дискомфортом, який призводить до зниження благополуччя тварин і як результат – їх продуктивності [91, 92, 105].

На адаптивність свиней впливає безліч факторів зовнішнього середовища: станкове обладнання, характер підлоги, шум, вібрація, кастрація, кількість тварин у групі, перегрупування, вологість, температура і газовий склад повітря, тип та періодичність годівлі, збалансованість раціону та інше, що веде до зниження благополуччя [137].

Найменше відхилення в технології утримання і годівлі свиней призводить до негативних наслідків. Тому для кращої пристосованості до інтенсивних технологій свиней необхідно позбавити вплив шкідливих факторів на живий організм.

Роль технологічних факторів полягає в тому, щоб тварини швидше пристосовувалися до змін умов зовнішнього середовища, зберігаючи за цього

високий рівень продуктивності, стан здоров'я та максимальний період племінного використання. Тому проблему адаптації свиней до паратипових факторів необхідно вирішувати за рахунок впровадження інноваційних технологій утримання та безпосередньо годівлі [117].

Успішне комплексне вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від розробки нового обладнання для способів утримання, годівлі свиней, які б створювали умови утримання наближених до природних та сприяли підвищенню адаптації. Реалізація цього принципу відкриває шлях до отримання максимальної продуктивності тварин.

Своєчасне виявлення технологічних проблем дозволить уникнути втрат і зниження продуктивності тварин. У зв'язку з цим особливу актуальність має комплексний підхід до створення благополуччя тварин за умов впровадження нових технологічних факторів.

Дослідження проводили на базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області та науково-виробничого відділу Інституту свинарства і АПВ НААН. У процесі розробки нового станкового обладнання ми опиралися на загальновідомі стандартні конструкції. Як правило, станки для утримання підсисних свиноматок мають фіксуєчий бокс, з трансформуючими перегородками у вертикальній і горизонтальній площині, будиночок для поросят, засоби годівлі, автонапування та обігріву. Недоліком таких станків є те, що вони не забезпечують умов для об'єднання гнізд з метою безстресового їх утримання після відлучення і формування нових груп на дорощуванні. Крім того, конструкція годівниці для свиноматки не забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами та не дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що негативно позначиться на споживанні корму та їх швидкості росту. Виходячи із задачі досліджень нами розроблено блок-станок, який виконаний у вигляді чотирьохсекційного квадратного блоку з центрально розміщеною груповою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддону з бортами. На нижній частині циліндричної годівниці закріплено

рухомий кільцевий шибер, а на верхній – рухомий решітчастий контейнер. Вищезазначена конструктивна особливість сприяла підвищенню рухової і харчової активності поросят та їх соціальної адаптації.

Існуюча технологія комплектування поросят у групи на ділянці дорощування передбачає сортування тварин з урахуванням вирівняної живої маси. Однак, такий прийом призводить до того, що в групах найбільше суперничають тварини за однакової маси. Тому ми рекомендуємо при формуванні групи на дорощуванні враховувати не тільки живу масу, а й характер оборонно-рухових реакцій методом «хендлінгу» (визначення темпераменту поросят шляхом взяття в руки) оскільки це значною мірою забезпечує швидке становлення ієрархічної супідрядності у групах, сприяє збільшенню живої маси відлученого молодняку свиней та соціальної адаптації.

Забезпечення благополуччя відлученого молодняку свиней досягається шляхом розширення умов для їх кормової адаптації при зміні умов годівлі та утримання. Реалізація таких умов відбувається внаслідок надання широкого кормового асортименту поросят для стимуляції харчової активності поросят шляхом створення одночасного їх доступу до споживання грубих, зелених, мінеральних і концентрованих кормів та активізації етологічних реакцій, шляхом розміщення у перегородці двох суміжних станків експериментальної самогодівниці, яка обслуговувала одночасно два гнізда. Бункер і кругле корито самогодівниці для концкормів жорстко закріплюють на загальній вертикальній вісі, яку вставляють у підшипникові вузли на хрестоподібній рамі. Крім того, на зовнішній стінці бункеру встановлюють решітчастий контейнер для грубих і зелених кормів, а на упорах дна корита фіксаторами закріплюють зйомні контейнери з вермікультурою. Такий підхід стимулює у поросят пошукову, кормову та ігрову активність. Результати наведені у таблиці 3.37.



Таблиця 3.37

**Жива маса і збереженість поросят за впливу різних технологічних факторів,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

№ дослідю	Технологічний фактор	Група, n	Вік, діб	Жива маса, кг	Збереженість, %
I	Станок для утримання свиноматок і поросят, n=96	К, n=88	28	8,23±0,325	91.66±2,22
		Д, n=90	28	8,54±0,381	93.75±1,92
II	Спосіб формування груп поросят за темпераментом, n=26	К, n=23	108	39,60±0,70	88,46±2,02
		Д1, n=24	108	41,70±0,60	92,30±1,92
		Д2, n=25	108	43,50±0,40	96,15±1,98
III	Універсальна бункерна самогодівниця, n=48	К, n=45	60	20,45±0,33	88,58±1,88
		Д, n=43	60	24,354±0,43	93,75±1,01
IV	Спосіб годівлі молодняку вермигумусом, n=30	К, n=28	165	92,31± 0,58	93,30±0,54
		Д, n=29	165	100,40± 0,89	96,66±0,62

Одним із сучасних способів нормалізації обміну речовин, підвищення продуктивності та адаптації свиней є введення в раціон кормових добавок, що містять гумінові кислоти [176].

Дослідження вчених різних країн показали, що гумінові речовини в організмі тварини працюють на клітинному та субклітинному рівні. Вони проникають у клітину і беруть участь в обмінних процесах, оптимізуючи їх, сприяють проходженню через стінку кишківника неорганічних іонів. Тим самим проявляється стимулюючий вплив гумінових речовин на окремі системи та весь організм у цілому.

Автори прийшли до висновку, що введення в раціон свиней гумінових кислот знижує надходження мікотоксинів до організму та надає детоксикаційний, гепатопротективний та антиоксидантний ефекти.

Виходячи із вищенаведеного, нами розроблено спосіб підкормки поросят вермигумусом отриманим при вермикультивуванні гною великої рогатої худоби черв'яками *eisenia fetida* з метою підвищення адаптивності молодняку на дорощуванні і відгодівлі. Результати, які наведені в таблиці 3.37 свідчать про те, що при згодовуванні молодняку на відгодівлі 90% комбікорму і 10% сухого вермигумусу сприяло підвищенню живої маси, відповідно, на 4,02 і 8,76%.

Отже, для досягнення благополуччя свиней на свинокомплексах та фермах промислового типу необхідно на кожному етапі виробництва приділяти ретельну увагу для створення умов для реалізації соціальної і харчової адаптації.

Таким чином, розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що містить станок для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підкормки поросят вермигумусом, сприяє підвищенню енергії росту тварин, їх збереженості, що свідчить про наявність їх адаптивності. Врахування впливу паратипових і генотипових факторів у технології виробництва свинини дає можливість утримувати збереженість молодняку. Отримані результати знайшли підтвердження у роботі [176].

### 3.3.2. Вплив методу кастрації на м'ясні показники туш свиней

Одним із факторів поліпшення смакових якостей свинини, являється кастрація. Однак, цей метод критикується за негативний вплив на благополуччя свиней. Сучасні тенденції до гуманізації виробництва примушують товаровиробника застосовувати нові способи не хірургічної кастрації свиней.

Матеріалом для досліджень були гібридні свині отримані від поєднання схрещування свиноматок породи велика біла і ландрас з кнурами синтетична лінія Махгро ірландського походження, вирощений в умовах Глобинського свинокомплексу Полтавської області.

Годівля, кастрація та інші маніпуляції зі свинями в дослідженні відповідали вимогам Директиви Ради 86/609/ЄЕС [235]. У кінці відгодівлі було відібрано 30 голів масою близько 100 кг від кожної групи і відправлено на м'ясокомбінат.

Після забою провели оцінку туш та масу окремих відрубів, а окремо в шийно-лопатковій, задньо-поперековій і тазовій третинах. Порівняно з хірургічно кастрованими свинями, імунокастровані свині показали більш високе значення маси шийної односторонньої свинини на 0,3 кг або 20,0% ( $p < 0,01$ ) і вище значення маси сала з шкірою на 0,6 кг або 13,64% ( $p < 0,05$ ) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 0,2 кг або 15,38% ( $p < 0,05$ ) у тазово-стегновій третині туші.

У тушах імунокастрованих свиней спостерігається тенденція до збільшення частки корейки (на 0,44%). Однак ми не знайшли істотної різниці цього показника у свиней обох груп. Встановлено, що імунокастровані самці свиней мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілка ( $p < 0,05$ ), а також лопатки без кісток ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою хірургічно кастрованих кнурів. Не було статистично значущої різниці у масі та частці інших великих частин м'яса в усіх трьох частинах туші, незалежно від способу кастрації.

### 3.3.3. Вплив генетичних факторів на відтворювальні властивості свиноматок

Об'єктом дослідження було вивчення впливу породи свиней та методів їх розведення на відтворювальні функції свиноматок

Встановлено, що за середньою масою одного поросяти при відлученні не виявлено прояв ефекту гетерозису при схрещуванні свиноматок ландрас з кнурами великої білої породи, тоді як у випадку із зворотним схрещуванням, його загальна форма була встановлена. За масою гнізда відлучених поросят прояв ефекту гетерозису спостерігався як у прямому, так і зворотному схрещуванні. Деякі вищі значення гіпотетичної, загальної та істинної форми гетерозису були отримані для поєднання свиноматок великої білої породи та кнурів ландрасів. Питомий гетерозис виявився вищим під час зворотного поєднання. Зв'язок між окремими показниками відтворювальних властивостей свиноматок оцінювали за допомогою кореляційного аналізу. Отримані дані наведено у таблиці 3.38.

Були виявлені кореляції між показниками багатоплідності та маси новонароджених поросят,  $r=0,92$  ( $p<0,001$ ). Кореляційний аналіз також показав зв'язок між кількістю народжених і кількістю відлучених поросят  $r=0,89$  ( $p<0,001$ ). Також багатоплідність корелювала з масою відлучених поросят  $r=0,81$  ( $p<0,001$ ).

Кореляція між багатоплідністю та масою відлучених поросят була середньою  $r=0,45$  ( $p<0,01$ ). Багатоплідність і збереженість поросят були пов'язані зворотною кореляцією середньої сили  $r=0,44$  ( $p<0,05$ ).

Маса новонароджених поросят корелювала тільки з масою відлучених поросят. Маса гнізда новонароджених поросят прямо корелює з кількістю відлучених поросят  $r=0,84$  ( $p<0,001$ ), а також з масою гнізда відлучених поросят  $r=0,81$  ( $p<0,001$ ). Було виявлено тісний кореляційний зв'язок між показником кількістю відлучених поросят і масою гнізда новонароджених поросят,  $r=0,84$  ( $p<0,001$ ). Кількість відлучених поросят корелювала з масою

гнізда відлучених поросят  $r=0,82$  ( $p<0,001$ ) та кількістю новонароджених поросят  $r=0,92$  ( $p<0,001$ ).

Таблиця 3.38

**Коефіцієнти кореляції між основними показниками  
відтворювальних ознак,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Ознака	Багато- плідність	Маса поросят при народ- женні	Маса гнізда поросят при народ- женні	Кількість відлуче- них поросят	Середня маса поросят при відлуч- ченні	Маса гнізда поросят при відлуч- ченні	Збере- ження поро- сят	Трива- лість підсис- ного періоду
Багатоплідність, гол		-0,09	0,92***	0,89***	-0,45**	0,81***	-0,44*	0,22
Маса новонароджених поросят, кг	-0,09	0,12		-0,09	0,28	0,16*	0,002	0,13
Маса гнізда новонароджених поросят, кг	0,92***	0,12		0,84	0,47***	0,81***	-0,35	0,23
Кількість відлучених поросят, гол	0,89***	-0,09	0,84***		0,35	0,82***	-0,01	0,19
Середня маса поросят під час відлучення, кг	-0,45**	0,28	0,47	0,35		0,80***	-0,30	-0,10
Маса гнізда поросят під час відлучення, кг	0,81***	-0,16*	0,81***	0,82***	0,80***		-0,18	0,02
Збереження поросят, %	-0,44*	-0,002	-0,35	-0,01	-0,30	-0,18		-0,18
Тривалість підсисного періоду, діб	0,22	-0,13	0,23	0,19	-0,10	0,02	-0,18	

Між масою і кількістю відлучених поросят була пряма кореляція  $r=0,80$  ( $p<0,001$ ). Однак, маса відлучених поросят негативно корелює з індексом багатоплідності  $r=-0,45$  ( $p<0,01$ ). Маса гнізда відлучених поросят тісно пов'язана з показником багатоплідності  $r=0,81$  ( $p<0,001$ ). Маса гнізда відлучених поросят тісно корелювала з показником маси гнізда

новонароджених поросят  $r=0,81$  ( $p<0,001$ ). Аналогічно кількість відлучених поросят  $r=0,82$  ( $p<0,001$ ) позитивно корелювала з масою відлучених поросят.

Кореляція між збереженістю поросят і плодючістю свиноматок була помірною і зворотною  $r = -0,44$  ( $p<0,05$ ). Ймовірна залежність між тривалістю підсисного періоду та іншими ознаками відтворювальних властивостей не було встановлено.

Не було виявлено істотної різниці в більшості параметрів репродуктивної здатності між свиноматками породи велика біла і ландрас ірландського походження при чистопородному розведенні та схрещуванні, за винятком маси одного поросяти при відлученні. Маса одного поросяти при відлученні була вірогідно вищою у чистопородних гніздах породи ландрас порівняно з іншими генотипами. Встановлено, що гетерозис був краще вираженим у помісних гніздах порівняно з чистопородними за більшістю ознак репродуктивної продуктивності. Але незважаючи на це, маса відлучених поросят мала проміжну форму успадкування. Встановлено, що існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між показниками плодючості та масою гнізда поросят при народженні, а також між кількістю поросят у гнізді та масою гнізда поросят при відлученні, як і між масою поросят при відлученні, масою гнізда при народженні та кількістю поросят у гнізді та масою гнізда поросят при відлученні. Виявлено сильний позитивний кореляційний зв'язок між показниками кількості поросят у гнізді при відлученні та їх масою в цей період, а також між індивідуальною масою поросяти при відлученні та масою гнізда поросят на момент відлучення. Між багатоплідністю та середньою масою одного поросяти при відлученні встановлено зворотну помірну залежність, а також між показником виживання поросят до відлучення та виживання поросят на момент відлучення. У результаті проведених досліджень можна стверджувати, що між масою посліду поросят при народженні та їх масою при відлученні існує кореляція середньої сили.

### 3.3.4. Відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (*mc4r*)

Метою даної роботи було дослідити відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (*Mc4r*), розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками, а також економічну ефективність використання тварин піддослідних груп в умовах промислового комплексу.

Установлено, що молодняк свиней підконтрольної популяції за відгодівельними та м'ясними якостями відповідає вимогам I класу та класу еліта. З урахуванням внутріпородної диференціації тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Mc4r*) встановлено наступне. Молодняк свиней генотипу *Mc4r*<sup>AG</sup> переважає ровесників генотипу *Mc4r*<sup>AA</sup> за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в середньому на 4,50%. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала ( $td=3,70$ ;  $p<0,01$ ). За середньодобовим приростом живої маси різниця між молодняком свиней різної внутріпородної диференціації за індексом «інтенсивність формування» становить 4,69%, віком досягнення живої маси 100 кг – 3,10% і довжиною охолодженої туші – 1,23%. Кількість достовірних зв'язків між відгодівельними і м'ясними якостями, а також індексами «інтенсивність формування» і Тайлера Б. становить 75,0%, що свідчить про їх використання в селекційно-племінній роботі. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней генотипу *Mc4r*<sup>AG</sup> (+2,71%) та тварин I групи, у яких індекс «інтенсивність формування» коливається у межах від 0,935 до 1,087 бала (+2,65%).

### 3.3.5. Біохімічні показники сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними м'ясними якостями у молодняку свиней універсального напрямку продуктивності

Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи. Умови годівлі та утримання тварин піддослідних груп були ідентичними і відповідали зоотехнічним нормам

Аналіз лабораторних досліджень свідчать, що біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин (табл. 3.39).

Таблиця 3.39

#### Біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней піддослідних груп, n=13

Показник	Фізіологічна норма	Біометричні показники		
		$\bar{X} \pm S_x$	$\sigma \pm S_\sigma$	$C_v \pm S_{C_v}, \%$
Вміст загального білка, г/л	79,0-89,0	83,0±1,08	3,92±0,770	4,72±0,927
Вміст сечовини, ммоль/л	3,57-10,70	5,03±0,218	0,78±0,153	15,50±3,045

Результати контрольної відгодівлі молодняку свиней великої білої породи (n=42), свідчать що середньодобовий приріст живої маси тварин за обліковий період становить 780,4±5,91 г, вік досягнення живої маси 100 кг – 177,5±0,80 діб, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 20,7±0,34 мм, довжина охолодженої туші – 96,6±0,35 см, довжина беконної половини охолодженої півтуші – 85,2±0,50 см. Селекційний індекс СІ коливається у межах від 23,29 до 84,77 балів.

Показники мінливості ознак, які характеризують відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней наведено в таблиці 3.40.



Таблиця 3.40

**Показники мінливості відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней великої білої породи підконтрольної популяції**

Ознака	Біометричні показники	
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	$C_v \pm S_{C_v}, \%$
Відгодівельні якості, n=42		
Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г	38,53±4,206	4,93±0,538
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	5,24±0,572	2,95±0,322
М'ясні якості, n=24		
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, см	2,21±0,319	10,67±1,541
Довжина охолодженої туші, см	1,71±0,247	1,77±0,255
Довжина беконної половини охолодженої півтуші, см	2,45±0,354	2,87±0,414

Установлено, що коефіцієнт мінливості біохімічних показників сироватки крові, відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи коливається у межах від 1,77 до 15,50 %. Достовірні кореляційні зв'язки встановлено між наступними парами ознак: вміст загального білку × вік досягнення живої маси 100 кг ( $r=0,977$ ), вміст загального білку × довжина охолодженої туші ( $r= - 0,817$ ), вміст сечовини × середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі ( $r=-0,919$ ), вміст сечовини × вік досягнення живої маси 100 кг ( $r=0,830$ ), вміст сечовини × довжина охолодженої туші ( $r= - 0,723$ ) (табл. 3.41).

Таблиця 3.41

**Коефіцієнти парної кореляції між біохімічними показниками сироватки крові відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи**

Ознака		Біометричні показники	
<i>x</i>	<i>y</i>	<i>r</i> ± <i>Sr</i>	<i>tr</i>
Вміст загального білка, г/л	1	-0,188±0,4010	0,47
	2	0,977±0,0871***	11,22
	3	-0,817±0,2354*	3,47
	4	-0,654±0,3088	2,12
	5	0,114±0,4056	0,28
Вміст сечовини, ммоль/л	1	-0,919±0,1610***	5,71
	2	0,830±0,2277*	3,65
	3	-0,723±0,2820*	2,56
	4	-0,624±0,3190	1,96
	5	0,501±0,3533	1,42

**Примітка:** 1 – середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; 2 – вік досягнення живої маси 100 кг, діб; 3 – довжина охолодженої туші, см.; 4 – довжина беконної половини охолодженої півтуші, см.; 5 – товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм; \* -  $p \leq 0,05$ , \*\* -  $p \leq 0,01$ , \*\*\* -  $p \leq 0,001$ .

Кількість достовірних кореляційних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великого білого генотипу становить 50,0%. Зазначене свідчить про можливість використання показників інтер'єру для раннього прогнозування відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи.

Таким чином, біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней великої білої породи відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин, а за відгодівельними і м'ясними якостями, згідно з діючою Інструкцією з бонітування свиней, належать до I класу та класу еліта. Коефіцієнт мінливості біохімічних показників сироватки крові, відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи коливається у межах від 1,77

до 15,50%. Кількість достовірних кореляційних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи становить 50,0 %, що свідчить про можливість використання показників інтер'єру для раннього прогнозування відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи.

Результати досліджень у підрозділі наведено у джерелах [74, 291].

### 3.4. Економічна ефективність результатів досліджень

Кінцевою оцінкою важливості нових технологічних розробок лежать економічні критерії, які визначають доцільність їх господарчого використання. В основу наших розрахунків покладена загальновідома методика, за якою визначалась вартість додаткової основної продукції [99].

Ефективність способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування:

$$E=50 \text{ грн.} \times 105,78 \text{ кг} \times 4,8 \% / 100 \times 0,75; E=190,40 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях:

$$E=50 \text{ грн.} \times 118,8 \text{ кг} \times 5,97 \% / 100 \times 0,75; E=265,96 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність способу нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення:

$$E=50 \text{ грн.} \times 100,89 \text{ кг} \times 5,27 \% / 100 \times 0,75; E=248,23 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність способу застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції:

$$E=50 \text{ грн.} \times 92,3 \times 8,76 / 100 \times 0,75; E=303,56 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування вігваму для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів:

$$E=90 \text{ грн.} \times 12,73 \text{ кг} \times 7,29 \% / 100 \times 0,75; E=62,73 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування мобільного будиночка для пасовищного утримання свиноматок і поросят:

$$E=100 \text{ грн.} \times 20,23 \text{ кг} \times 12,90 \% / 100 \times 0,75; E=195,72 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування мобільного будиночок для пасовищного утримання молодняка свиней:

$$E=100 \text{ грн.} \times 23,23 \text{ кг} \times 9,94/100 \times 0,75; E=173,13 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування приміщення для вирощування кнурців:

$$E=80 \text{ грн.} \times 135,33 \times 6,8/10 \times 0,75; E=550,52 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування приміщення для вирощування свинок:

$$E=80 \text{ грн.} \times 130,21 \times 6,39/100 \times 0,75; E=499,22 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування приміщення легкого типу із солом'яних блоків:

$$E=50 \text{ грн.} \times 102,45 \times 7,15/100 \times 0,75; E=274,79 \text{ грн./гол.}$$

Ефективність застосування станкового обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят:

$E=50 \text{ грн.} \times 23,82 \times 15,57/100 \times 0,75; E=250,37 \text{ грн./гол.}$  при дорощуванні в маточних станках до 65 денного віку.

$E=70 \text{ грн.} \times 36,04 \times 17,6/100 \times 0,75; E=332,25 \text{ грн./гол.}$  при дорощуванні в маточних станках до 90 денного віку.

Ефективність застосування безвідходної енергоощадної системи виробництва органічної свинини:

$E=50 \text{ грн.} \times 90,61 \times 16,77/100 \times 0,75; E=569,82 \text{ грн./гол.}$  при реалізації товарної свинини.

$E=100 \text{ грн.} \times 90,61 \times 16,77/100 \times 0,75; E=1139,64$  при реалізації органічної свинини.

У таблиці 3.42 наведені зведені результати ефективності технологічних розробок.

Ефективність застосування біогазової установки: виручка від реалізації газу при переробці гною вологістю 85-89 % і виходу газу 55 % за рік та ціни 12 грн./м<sup>3</sup> складає 277035 грн.

Виручка від реалізації газу при переробці гною вологістю 92-96 % і виходу газу 55 % за рік та ціни 12 грн./м<sup>3</sup> складає 722700 грн.

У вищенаведені розрахунки не ввійшла інноваційна система очищення забрудненого повітря, так як вона несе соціальний ефект, пов'язаний з покращенням екологічного стану довкілля.

На основі отриманих розрахунків показники економічної ефективності проведених досліджень наведені у таблиці 3.42

Таблиця 3.42

**Показники економічної ефективності проведених досліджень**

Технологічна розробка	Вартість додаткової основної продукції на голову, грн.
Спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування	190,40
Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях	265,96
Спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення	248,23
Спосіб застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції	303,56
Вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів	62,73
Мобільний будиночок для пасовищного утримання свиноматок і поросят	195,72
Мобільний будиночок для пасовищного утримання молодняку свиней	173,13
Стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок	550,52/499,22
Приміщення легкого типу із солом'яних блоків	274,69
Станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят	250,37/332,25
Безвідходна енергоощадна система виробництва органічної свинини	569,82/1139,64

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Комплекс проведених досліджень дають підставу стверджувати, що пришвидшення свинарства у найближчу перспективу може відбуватися на базі інноваційних і удосконалених технологій.

Причому цей процес буде прискорюватися за рахунок впровадження інновацій, як в існуючі свинарські підприємства, так і в нові сучасні ферми і комплекси.

Проблема зниження інтенсивності викидів в атмосферу шкідливих речовин таких як вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ), сірководень ( $\text{H}_2\text{S}$ ), аміак ( $\text{NH}_3$ ), меркаптани, що утворюються в свинарниках, корівниках, пташниках, є однією із актуальних проблем сьогодення [161, 190, 196, 310, 313, 355].

Слід також зауважити, що підприємства з виробництва свинини вимушені щорічно сплачувати за забруднення навколишнього середовища екологічний податок [48].

В цьому зв'язку на першому етапі проведених досліджень з метою підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання екологічних факторів перед нами була поставлена задача провести моніторинг і оцінку систем очищення та утилізації забрудненого повітря на свинокомплексі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Було встановлено, що рівень сірководню був наявний в приміщеннях у достатньо високій концентрації. При гранично допустимій концентрації до  $10 \text{ мг/м}^3$ , він реєструється в свинарському приміщенні у доволі широких межах: рівень 0,5 м від підлоги –  $3,34 \text{ мг/м}^3$ , повітря над гнойовою ванною –  $9,72 \text{ мг/м}^3$ , вхід у верхній фільтр знизу –  $2,46 \text{ мг/м}^3$ , вхід у верхній фільтр збоку –  $3,03 \text{ мг/м}^3$ , вихід з шахт повітрообміну на даху –  $2,83 \text{ мг/м}^3$  на вході в боковий фільтр –  $5,66 \text{ мг/м}^3$ .

Концентрація аміаку також варіювала в контрольних точках замірів у широких межах: рівень 0,5 м від підлоги –  $1,84 \text{ мг/м}^3$ , повітря над гнойовою

ванною – 5,28 мг/м<sup>3</sup>, вхід у верхній фільтр знизу – 1,34 мг/м , вхід у верхній фільтр збоку – 1,64 мг/м , вихід вентиляційної шахти повітрообміну на даху – 1,54 мг/м<sup>3</sup>, на вході в боковий фільтр – 3,08 мг/м.

Рівень вуглекислого газу був дуже малим і коливався в діапазоні від 0,12 об. % до 0,03 об. %).

Встановлені камери очистки повітря (воднодисперсні фільтри-абсорбери) практично повністю звільняли повітря свинарських приміщень від сморідливих газів.

Однак, неприємний запах викидів із свинарників, на наш погляд, психологічно і фізично впливає на організм як працюючого персоналу, так і людей сіл і міст недалеко розташованих від свинокомплексу. Ці дані вказують на необхідність подальшої розробки нових пристроїв для очищення забрудненого повітря.

З метою удосконалення камер очистки повітря, що надходить в навколишнє середовище із свинарників, нами була розроблена гідрологічна система, і встановлена на промисловому свинокомплексі. Вона має повітропроводи, один кінець яких з'єднаний з гнойовими ваннами, або знаходиться в приміщенні, а другий – має фільтри і з'єднані з камерою вододисперсійної очистки забрудненого повітря від якої вгору відходить витяжна шахта, а вниз – відстійник. Забруднене повітря в камері перемішується з вододисперсійною сумішшю, яка утворюється за рахунок роботи форсунок, очищається від пилу, який несе зловонні гази і виходить зовні через витяжну шахту, а забруднена вода – у відстійник. Заміри складу повітря показали, що застосування розробленої системи повністю, звільняють від них повітря свинарських приміщень від сірководню (H<sub>2</sub>S) та аміаку (NH<sub>3</sub>), що несе соціальний ефект, пов'язаний з покращенням екологічного стану довкілля.

За рахунок яких чинників досягнуто очищення повітря? На нашу думку, молекули шкідливих газів приєднуються до молекул пилу і таким чином сприяють переносу неприємного запаху. У водо-дисперсійному середовищі відбувається відділення часток пилу разом з молекулами сірководню та аміаку

і виділення їх у відстійник. Наша думка частково знайшла підтвердження у роботі вітчизняних і зарубіжних дослідників, які також вважають, що пил, який викидається з ферми у повітря, сприяє транспортуванню неприємного запаху [17, 23, 224, 285, 289].

У процесі експлуатації гідрологічної системи очистки повітря з'ясувалося, що конструкція фільтру дещо складна і потребує періодичної очистки. Тому з метою спрощення конструкції та підвищення ефективності очищення повітря нами розроблена інноваційна система очистки повітря у свинарських приміщеннях у якої повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою і на стінках закріплюються форсунки для розсіювання води. Камера має скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса забезпечує живлення форсунок водою. Причому, відстійник виконується із трьох переливних каскадних відсіків різної глибини і зовні має термонагрівальні елементи закриті термоізолюючою оболонкою. Експлуатація пристрою підтвердила правильний напрямок проведеного удосконалення. За рахунок створеного в камері завихрення, повітря активніше перемішується з водяною мрякою і краще очищається від пилу і газів. Крім того, під час руху води по каскадним відсікам бака-відстійника, забруднення осідають на його дно і очищена вода через зливний патрубок 1 насосом через мережу знову подається в камеру. Заміри складу викидів показали, що розроблена система забезпечила кращі показники: вуглекислий газ – 0,00/об %, сірководень – 0,00/ мг/м<sup>3</sup>, аміак - 0,01±0,00 мг/м<sup>3</sup>.

Розміщення гідрологічної системи очистки повітря за межами свинарника пояснюється тим, що у гнойових ваннах концентрація шкідливих газів значно вища ніж у приміщенні. Наше ствердження підтверджується зарубіжним джерелом [316, 414].

Крім гідрологічного способу очистки повітря від шкідливих викидів є ряд і інших, серед яких особливо виділяється озонування [45, 286, 316].



В зв'язку з актуальністю вище вказаного матеріалу на другому етапі нами проводилася розробка способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування очищення повітря.

В основі способу застосовано озонатор OzW–УХЛ4-ТУУ31.6-14312223-005:2007, який широко використовується в лікувальних закладах.

Як свідчать результати, при дозованому озонуванні впродовж двох годин масова концентрація ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) аміаку у повітрі зменшилася у 1,76 рази, а сірководню – у 1,42. Через чотири години після безперервного озонування масова концентрація ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) аміаку у повітрі зменшилася у 3,53 рази, а сірководню – у 2 рази. Отримані дані дають підставу стверджувати про доцільність розробленого способу для зменшення викидів. Крім того, запропонований спосіб не тільки сприяє покращенню мікроклімату у приміщенні для тварин, а також стану навколишнього середовища, але й позитивно впливає на результати відгодівлі. Дозоване озонування у вище наведеному режимі, сприяло підвищенню живої маси поросят на 5,08 кг або 4,80 % на голову. Наші результати підтверджуються й іншими вченими [250].

Хоча слід відмітити, що у деяких зарубіжних дослідників ефект від озонування приміщення для дорощування підсвинків спостерігався лише на фоні покращення якості повітря [249, 294, 295 ].

У системі утримання свиней, як відомо, важливою складовою є система контролю за оптимальним мікрокліматом в приміщенні [15, 199, 217, 221, 222, 251, 290, 372, 386, 399, 401].

Ґрунтуючись на важливості даної проблеми, виходячи із завдань роботи та з метою удосконалення роботи припливно-витяжної вентиляції у тваринницькому приміщенні, нами на третьому етапі розроблялася автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Особливістю системи є те, що вона додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимикання калорифера. Такий підхід постійно гарантує підтримання

нормативних параметрів мікроклімату в приміщенні. Крім того, як показала експлуатація системи на комплексі вона дає можливість привести до мінімальних значень такі газові компоненти повітря, як аміак, сірководень і вуглекислий газ, забезпечити роботу при екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі, а також контролювати вміст кисню. При випробуванні системи було встановлено, що молодняк дослідної групи починаючи з 4, 5, 6 і 7 місяця, переважав контрольних ровесників за живою масою, відповідно, на 4,50, 4,55, 5,49 і 5,97 %. У дослідній групі також спостерігалася краща збереженість молодняку (99,64 проти 96,78 %).

Як повідомлялося вище, у гнойових ваннах концентрація шкідливих газів значно вища ніж у приміщенні, що спонукало науковців до пошуку способів нейтралізації концентрації шкідливих газів механічними, біологічними, хімічними факторами [17, 53, 178, 235, 246, 271, 295, 303].

На підставі вищезазначеного на четвертому етапі розроблялася система нейтралізації шкідливих газів, які утворюються у пластикових піддонах та убезпечення надходження їх в приміщення. Як відомо, піддона система видалення гною із свинарських приміщень, забезпечує автоматизований процес видалення відходів [158, 305].

Але гній, що провалюється на піддон попадає через каналізаційні труби в гноєзбірник тільки під час прибирання станків. А в проміжках між прибиранням він є джерелом шкідливих газів, які надходять у приміщення. Тому перед нами стояла проблема в тому, щоб забезпечити швидку евакуацію розкладаючих сечі і гною із піддону, який розташований під решітчастою підлогою і таким чином зупинити виділення в приміщення шкідливих газів.

Для вирішення даної проблеми нами розроблена система, у якій у верхній частині піддону встановлюють форсунки для сформованого спрямованого мілко дисперсного потоку води під напругою, а над ними – бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря. Проведені випробування показали, що запропонована система суттєво зменшила вміст  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4$  у приміщенні для відгодівлі свиней, що позитивно відбилося

на результатах відгодівлі. Запропонована система гноєвидалення, сприяла підвищенню живої маси поросят на 5,32 кг або 5,27 % на голову, а також підвищила збереженість молодняку на 0,88 %.

Одним з актуальних напрямів в агроекологічному виробництві є застосування рециклінгу і диверсифікації. Ефективне здійснення рециклінгу і диверсифікації діяльності дозволить підприємству вийти на якісно вищий рівень господарювання, знизити ризики його функціонування та підвищити прибутковість за рахунок повнішого використання наявних ресурсів і ринкових можливостей [28, 35, 37, 89, 132, 155, 156, 179, 180, 242, 355].

У зв'язку з цим на п'ятому етапі розроблено комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержанням біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок. Ця робота проводилася за такими напрямками:

- розробка біогазової установки для утилізації гною на свинокомплексі;
- розробка пристроїв та способів отримання вермикультури і вермигумусу;
- розробка способів і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу.

Особливість біогазової установки полягає в тому, що вона повністю працює на свинячому гної без добавлення інших джерел сировини.

Розробка біогазової установки не тільки забезпечила утилізацію гною на шести свинарниках комплексу, але і використання отриманого біогазу.

Очищений та збагачений біогаз із реактора потрапляє в котельню, де спалюється для її обігріву, а надлишок – спалюється факелом. Одержаний перероджений субстрат за допомогою спецтранспорту вивозиться на поля.

Біогазова установка забезпечила вихід біогазу до 300,0 м<sup>3</sup>/год. та біодобрива – 1,4 т/добу.

Також актуальним напрямом в агроекологічному виробництві є застосування повного рециклінгу на сільськогосподарських підприємствах. У зв'язку з цим набуває практичний інтерес отримання кінцевого продукту утилізації гною за рахунок вермитехнологій [29, 95, 141, 327].

Тому з метою глибокої переробки свинячого гною нами розроблено: ряд пристроїв і способів отримання вермикультури і вермигумусу; компостер для отримання вермикультури і вермигумусу та спосіб вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період і застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції.

При розробці компостеру ставилася задача удосконалення пристрою шляхом створення оптимальних умов для отримання рідкого вермигумусу та нормальної життєдіяльності черв'яків у теплу і холодну пору року. Справа в тому, що відомі пристрої використовуються тільки в теплу пору року, або в теплих приміщеннях, коли температура субстрату для черв'яків підтримується в межах 15-22°C. За температури 5°C і нижче черв'яки перестають споживати їжу і впадають в анабіоз. Крім того, пристрій містить пристосування для отримання рідкого вермигумусу (вермичаю).

Поставлена задача нами вирішувалась тим, що внутрішні стінки покриття містять напилене теплоізоляційне покриття із поліуретану, а для аерації та підігріву субстрату і вермикультури встановлено термокомпресор, під'єднаний до штуцера патрубку, закріпленого у пластиковому дні нижньої покриття, через який збігає рідкий вермигумус. Проведений аналіз хімічного складу вермигумусу показав доцільність отримання продукту в розробленому компостері.

У наступній розробці, а саме – вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період, була поставлена задача – удосконалення способу за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, поліпшення умов для розвитку черв'яків, забезпечення захисту від гризунів та отримання рідкого вермигумусу.

Поставлена задача була досягнена тим, що вермикультуру з кормовим субстратом розміщують у перфорованому циліндричному контейнері і вкривають захисним футляром із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і соломи. Причому, товщина стінок шару свіжого гною повинна

перевищувати діаметр контейнера у 1,5-2 рази, а діаметр чарунок оцинкованої сітки не дозволяти гризунам проникати у переприваючий гній.

Проведені експериментальні дослідження підтвердили доцільність нашої роботи. Зокрема, спосіб забезпечує триваліший обігрів черв'яків (на 1,5 міс.), збільшення виходу продукції (у 1,8 рази) та зменшення тривалості вермикомпостування. Крім того, спосіб убезпечує черв'яків від щурів і мишей, а також дає можливість отримувати рідкий вермигумус.

Мета застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції була обумовлена його властивостями: міцністю матеріалу, багатократністю використання, зручністю транспортування і використання. Справа в тому, що великогабаритна упаковка типу «Big-Bag» широко використовується у рослинництві для зберігання і перевезення мінеральних добрив. Після її використання вона, як правило, викидається або в кращому випадку, здається на утилізацію. Проведені дослідження показали повторну можливість застосування упаковки типу «Big-Bag». Проведена виробнича перевірка на відгодівельному майданчику ТОВ «Агропрайм Холдинг» показала, що отриманий вермигумус можна використовувати як кормову добавку в якості антистресового фактору. Справа в тому, що вермигумус містить гумінову і фульфову кислоти, які сприяють підвищенню резистентності організму і стійкості до стресових факторів. Тому пошук способів підвищення стресійкості свиней є досить актуальною задачею [317].

Встановлено, що при згодовуванні молодняку на відгодівлі 95 % комбікорму і 5 % сухого вермигумусу або 90 % комбікорму і 10 % сухого вермигумусу він переважав своїх аналогів за живою масою відповідно на 4,02 і 8,76 %.

Кінцевою ланкою повторного використання сировини по прямому призначенню (рециклінгу) являється отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу, який може бути використаний як кормова добавка або добриво для рослин. Найбільш близьким є спосіб, який полягає в тому,

що вермикомпост попередньо змішують з водою у співвідношенні 70 % води і 30 % вермикомпосту без додавання будь-яких реагентів, в тому числі лугів, і пропускають через роторний імпульсний апарат. В результаті інтенсивного диспергування і гомогенізації вермикомпосту у воді утворюється продукт, збагачений гумусними речовинами і корисною ґрунтовою мікрофлорою у вигляді стабільної суспензії.

У процесі обробки вермикомпосту з водою в блоці вихрового шару відбувається його інтенсивне подрібнення: вміст у ньому частинок розміром менше 150 мкм доходить до 80-90 %. Таким чином, наведений метод обробки і отриманий продукт можуть бути віднесені практично до розряду нанотехнологій (прийнято вважати, що наночастинками є частинки розміром менше 100 мкм).

Проведені експерименти дозволили встановити, що вміст гумінових речовин в готовому продукті порівняно з прототипом складає 40,9-49,9 г/л проти 5-15 г/л, що у 3,32-9,98 разів вище.

Крім того, розроблений спосіб є продуктивнішим і енергозберігаючим. Спосіб дозволяє отримувати 1 тону гумінового добрива за добу, що у 3,32-9,98 разів вище ніж у прототипі, а витрати електроенергії на роботу АВС-100 складають всього 4.5 КВт/год.

Важливими елементами відкритої системи є приміщення (споруди) легкого типу для утримання свиней [207, 213, 308, 329, 382].

У контексті з вище наведеним матеріалом на шостому етапі розробляли вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів та проводили дослідження його ефективності при відкритій системі органічного свинарства. Конструктивною особливістю вігваму є те, що його зовнішня стінка виконана дерев'яною з двома повітряними клапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака шток зроблений однакової товщини, у якого верхній кінець закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується голівкою. Причому, в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака. Крім

того, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик. Таке конструктивне рішення дало можливість досягти стабільності внутрішньої температури у вігвам при значній варіабельності зовнішньої температури. Комфортніші умови утримання сприяли кращому росту поросят до 42-го дня ( $13,68 \pm 0,14$  проти  $12,75 \pm 0,15$  кг) і збереженості поросят (91,66 проти 86,11 %).

На цьому ж етапі розробляли будиночок легкого типу для утримання підсисних свиноматок з поросятами до 40-денного віку і відлучених поросят до 60-денного віку. Особливістю цього пристрою було те, що його задня торцева стінка виконана із прозорого пластика і містить закріплений підпружинений горизонтальний барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Oracal, а також непрозорі пластикові штори навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

Таке технічне рішення забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним світлом, який, як відомо, позитивно впливає на тварин та покращує санітарний стан приміщень [109, 110, 131, 275].

Проведений експеримент показав, що опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяло кращій швидкості росту в підсисний період (на 14,27%) та в період дорощування (на 12,90%), а також їх збереженості.

Важливим фактором при відкритій системі є раціональне використання пасовища. У практиці органічного свинарства користуються постійними та тимчасовими пасовищами та пасовищами зі зміною загонів (пасовищобіг). Багато передових фермерів використовують пасовища всіх трьох типів. Вони розробляють програму випасання з метою максимального використання пасовищної трави, передбачаючи періоди відпочинку для пасовищ усіх типів [331, 403]. Завдання планування полягає в тому, щоб використовувати кожне пасовище в той період, коли з нього можна отримати максимальну кількість поживних речовин без шкоди ємності пасовища в наступний час.

У цьому зв'язку на сьомому етапі розробляли мобільні будиночки для утримання ремонтного і відгодівельного молодняку та проводили дослідження їх ефективності при пасовищному утриманні. Конструктивною особливістю мобільних будиночків є наявність чотирьохсекційної сітчастої огорожі, яка закріплюється фіксаторами на зовнішніх стінках і переміщується навколо нього.

Причому секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі фіксуються розпорами. Крім того, розмір однієї секції огорожі дорівнює  $\frac{1}{2}$  довжини будиночка. Така конструкція значно поліпшила умови для ротаційного випасання молодняку свиней.

Виробнича перевірка показала, що запропонований пристрій значно простіший в експлуатації і за рахунок постійної трансформації огорожі і переміщення її по ділянці краще використовувалися рослини пасовища. Така технологія сприяла кращому росту поросят у дослідній групі ( $25,54 \pm 0,44$  проти  $23,23 \pm 0,42$  кг) [265, 283, 296, 333].

На восьмому етапі ми розробили приміщення легкого типу, яке виконувало функції елевера за пасовищного утримання свиней.

Проведено удосконалення елевера, для цього електродвигун з ротором розмістили в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі, до яких приєднані радіальні перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують ходу тварин по зовнішньому манежу. Крім того, вигульні майданчики, двері, віконні розрізи ізольовані від зовнішнього середовища армованою москітною сіткою.

Розроблений елевелер пройшов виробничу перевірку, в результаті якої було встановлено кращий розвиток ремонтних свинок (на 6,39%) і кнурців (на 6,78%). Крім того елевелер забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки. Наші дослідження знайшли часткове підтвердження в роботі американських вчених [298].



Одним із різновидів легких приміщень для свиней являються споруди із солом'яних і очеретових блоків [96, 103]. Як будівельний матеріал солома має низьку теплопровідність і дешеву ціну. В цьому зв'язку на дев'ятому етапі перед нами було поставлено завдання – удосконалити спосіб будівництва приміщень із солом'яних блоків. В якості аналога ми взяли відомий спосіб будівництва приміщень із солом'яних блоків та пристрій для його здійснення. Спосіб полягає у наступному. Спочатку зводять фундамент у який замурують арматуру з різьбовим з'єднанням на вільному кінці. Далі солом'яні блоки поетапно нанизують на арматуру і по завершенні укладки вільний кінець з'єднують гайкою з дерев'яним мауерлатом. Після цього на верхній ряд солом'яних блоків укладають легкий дах. Закінчують будівництво оздобленням внутрішньої і зовнішньої сторін солом'яних стін.

На наш погляд, недоліком даного способу є те, що будівництво безкаркасного приміщення неможливо здійснювати повністю із уніфікованих елементів (солом'яних блоків) у вигляді арокних конструкцій.

Завдання досягається тим, що арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, у якої бокові кромки направлені в протилежні кінці. Причому, на поверхні солом'яних блоків, які з'єднуються між собою, наносять одношарове поліуретанове напилення товщиною 3-5 см, а після затвердіння піни, на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини. Після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напилення товщиною 3-5 см, яке після затвердіння, утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності. Для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання.

Виробничі випробування показали доцільність будівництва приміщення легкого типу із солом'яних блоків. Зокрема молодняк дослідної групи переважав своїх контрольних аналогів за живою масою (на 7,15 %) і середньодобовим приростом (на 9,31 %). На нашу думку, отримані позитивні

результати можна пояснити стабільнішою температурою повітря впродовж відгодівельного періоду.

На 10...13 етапах розробляли приміщення і обладнання безпосередньо для закритої системи виробництва органічної свинини.

Зокрема, на десятому етапі розробляли об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на солом'яній підстилці. Як відомо, утримання на підстилці позитивно впливає на благополуччя свиней [225, 403]. Тому, метою нашої розробки було створення способу, наближеного до природних умов утримання за використання вигулів та великої кількості підстилки у приміщеннях з постійним її переміщенням від годівниці до гноєзбірного каналу, додавання екологічно чистих концентрованих кормів та застосування натуральних кормових добавок на основі горіха волоського, люцерни та інших бобово-злакових культур.

Основною конструктивною відмінністю свинарника є те, що уклін підлоги доведено до 5°. Завдяки чого тварини в процесі переміщення по станку зрушують підстилку в сторону каналу гнойового транспортера. Для кращого переміщення солом'яної підстилки в станку обладнано два фронти годівлі: металеву годівницю для концентрованих кормів і решітчастої годівниці для грубих кормів. Такий прийом сприяв підвищенню ігрової, рухової і кормової активності тварин, що в деякій мірі компенсувало їх безвигульне утримання та забезпечило евакуацію підстилки із станка.

На одинадцятому етапі з метою профілактики рангових стресів після відлучення поросят і створення можливості формування нових груп на дорощуванні і умов підвищення енергії росту тварин, нами розроблено блок-станок для утримання підсисних свиноматок і поросят, який виконаний у вигляді чотирьохсекційного квадратного блоку з центрально розміщеною груповою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддону з бортами. На нижній частині циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибер, а на верхній – рухомий решітчастий контейнер.

Особливістю конструкції блок-станка є те, що він виконаний багатofункціональним. Зокрема в ньому досягається стовідсоткова трансформація внутрішніх огорожень, що дозволяє розфіксувати свиноматок, а також проводити безстресове об'єднання гнізд залежно від їх наповненості, дорощування відлучених поросят до 65-90 добового віку, годівлі концентрованими і грубими кормами.

Такий конструктивний підхід забезпечив ефективне вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят. Встановлено, що вирощування молодняку свиней у станках і СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60, за умов двофазної технології сприяє підвищенню живої маси у віці 65 (на 4,72 кг) і 90 діб (на 6,33 кг) збереженості молодняку свиней (на 3; 4%). Поряд з цим, вихід продукції на 1м<sup>2</sup> в станках СП-4ФК за тривалості вирощування 65 днів, порівняно із станками ОСМ-60, збільшився на 105,5%. При вирощуванні до 90-добового віку вихід продукції на 1м<sup>2</sup> у станках і СП-4ФК збільшився на 103,39%.

Враховуючи зростаючий інтерес до використання гідропонних кормів у свинарстві на дванадцятому етапі розробляли дві установки для вирощування гідропонної зелені [188, 259, 279, 280].

З метою збільшення виходу продукції та ефективнішого використання виробничої площі у розробленій нами установці каркас виконаний у вигляді циліндра з десятьма стержнями із закріпленими на них десяти лотками. Порівняно з аналогом кількість продукції (при однакових розмірах) збільшується у 1,66 рази (10 лотків : 6 лотків=1,66) і ефективніше використовується виробнича площа.

Друга установка виконана у вигляді прямокутного паралелепіпедоподібного металевго каркасу з паралельно вставленими двома ланцюговими транспортерами, що складаються з вертикальних і горизонтальних гілок сполучених між собою стержнями, на яких шарнірно закріплені лотки для вирощування гідропонної зелені.

Порівняно з аналогом кількість продукції (при однакових розмірах) збільшується у 2 рази (12 лотків : 6 лотків=2) і ефективніше використовується виробнича площа.

Проведені вище дослідження дали підставу на тринадцятому етапі для розробки інноваційної безвідходної енергоощадної системи виробництва органічної свинини.

Згідно до існуючих стандартів, свині повинні мати доступ до відкритих майданчиків для прогулянок на свіжому повітрі з навісами, які забезпечують тінь [331, 369, 370].

Інноваційна система містить комплекс взаємно пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини, до складу якої входить приміщення для відлученого і відгодівельного молодняку з глибокою солом'яною підстилкою прозорими підвісними шторами, самогодівницею і автонапувалкою, вигульними майданчиками, теплицею для цілорічного виробництва гідропонного корму, який подається з неї кільцевим скребковим транспортером на кормові столи, розміщені по периметру біля стін і відгороджені від тварин ґратчастими перегородками. Крім того, штори, двері і вигульні майданчики закриті армованою москітною сіткою. Поряд з цим для глибокої утилізації і рециклінгу продуктів життєдіяльності свиней система включає приміщення для виробництва біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин.

Проведена виробнича перевірка показала, свині в умовах розробленої системи мали змогу переміщуватися і відпочивати на глибокій підстилці і споживати гідропонні корми, характеризувалися вищою швидкістю росту 873,41 проти 776,56 г, а їх м'ясна продукція мала краще виражений смак і консистенцію, що відкриває широкий простір на споживчому ринку. Наші дослідження частково збігаються з іншими даними [248].

На заключному, чотирнадцятому етапі були проведені дослідження впливу паратипових і генотипових факторів на продуктивність та адаптаційну здатність свиней.

За матеріалами першого експерименту на чотирнадцятому етапі встановлено, що розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що містить станок для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підкормки поросят харчовою сіллю, спосіб підкормки поросят вермигумусом, сприяє підвищенню енергії росту тварин, їх збереженості, що свідчить про наявність їх адаптивності. Врахування впливу паратипових і генотипових факторів у технології виробництва свинини дає можливість утримувати збереженість молодняку в межах 88,46-98,8 %, та відгодівельну продуктивність в межах 23,76-24,34%.

Одним із технологічних факторів, який позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини є кастрація.

У другому експерименті чотирнадцятого етапу було встановлено, що імунокастровані самці свиней мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілка ( $p < 0,05$ ), а також лопатки без кісток ( $p < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою хірургічно кастрованих кнурів. Імунокастровані свині показали більш високе значення маси шиї односортої свинини на 0,3 кг або 20,0 % ( $p < 0,01$ ) і вище значення маси сала з шкірою на 0,6 кг або 13,64 % ( $p < 0,05$ ) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 0,2 кг або 15,38 % ( $p < 0,05$ ) у тазово-стегновій третині туші.

У третьому експерименті об'єктом дослідження було вивчення впливу породи свиней та методів їх розведення на відтворювальні функції свиноматок. Не було виявлено істотної різниці в більшості параметрів відтворювальної здатності між свиноматками породи велика біла і ландрас ірландського походження при чистопородному розведенні та схрещуванні, за винятком маси одного поросяти при відлученні. Маса одного поросяти при відлученні була вірогідно вищою у чистопородних гніздах породи ландрас порівняно з іншими генотипами. Встановлено, що гетерозис був краще вираженим у помісних гніздах порівняно з чистопородними за більшістю

ознак репродуктивної продуктивності. Але незважаючи на це, маса відлучених поросят мала проміжну форму успадкування.

У четвертому експерименті вивчали відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (*mc4r*).

З урахуванням внутріпородної диференціації тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Mc4r*) встановлено наступне. Молодняк свиней генотипу *Mc4r*<sup>AG</sup> переважає ровесників генотипу *Mc4r*<sup>AA</sup> за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в середньому на 4,50 %. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала ( $td=3,70$ ;  $p<0,01$ ). За середньодобовим приростом живої маси різниця між молодняком свиней різної внутріпородної диференціації за індексом «інтенсивність формування» становить 4,69 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 3,10 % і довжиною охолодженої туші – 1,23 %. Кількість достовірних зв'язків між відгодівельними і м'ясними якостями, а також індексами «інтенсивність формування» і Тайлера Б. становить 75,0 %, що свідчить про їх використання в селекційно-племінній роботі. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней генотипу *Mc4r*<sup>AG</sup> (2,71 %) та тварин I групи, у яких індекс «інтенсивність формування» коливається у межах від 0,935 до 1,087 бала (2,65 %).

У п'ятому експерименті вивчали біохімічні показники сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями у молодняку свиней універсального напрямку продуктивності. Встановлено, що біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней великої білої породи відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин, а за відгодівельними і м'ясними якостями, згідно з діючою Інструкцією з бонітування свиней, належать до I класу та класу еліта. Коефіцієнт мінливості біохімічних показників сироватки крові, відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи коливається у межах від 1,77 до 15,50

%. Кількість достовірних кореляційних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якістьями молодняку свиней великої білої породи становить 50,0 %, що свідчить про можливість використання показників інтер'єру для раннього прогнозування відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи.

Підсумовуючи вище наведений експериментальний матеріал можна констатувати наступне. Вперше в існуючій концептуальній проблемі розроблено широкий комплекс інноваційних рішень у промисловому і органічному свинарстві, які не тільки віддзеркалюють, але й вирішують існуючі проблеми сучасного тваринництва. Проведені дослідження дають широку підставу для теоретичного обґрунтування і створення нових конкурентоспроможних технологій виробництва свинини.

Особливістю проведеного циклу досліджень є те, що отримані результати можуть бути використанні як у промисловому, так і органічному свинарстві.

## ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення для безвідходної енергоощадної системи виробництва свинини на базі свинарника з глибокою підстилкою, який містить кормові столи самогодівниці, автонапувалки, вигульні майданчики та прозорі підвісні штори, закриті армованою москітною сіткою, приміщення з обладнанням для цілорічного отримання гідропонного корму, біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин, забезпечують нормативні параметри мікроклімату, нейтралізацію шкідливих викидів, глибоку утилізацію гною і рециклінгу.

2. Розроблена гідрологічна система з камерою водо-дисперсійної очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню ( $H_2S$ ), аміаку ( $NH_3$ ) та пилу, суттєво покращує стан навколишнього середовища промислового свиногокомплексу.

3. Розроблена і апробована нами експериментальна автоматизована система створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях, базується на сучасних комп'ютерних технологіях, забезпечує стабільні нормативні параметри мікроклімату і сприяє збільшенню живої маси 7-ми місячних підсвинків на 5,97% і збереженістю на 2,86%.

4. Дозоване озонування в свинарнику установкою OzW протягом двох або чотирьох годин зменшує у повітрі концентрацію аміаку відповідно – у 1,56-3,53 рази, а сірководню – у 1,15-2 рази, сприяє підвищенню живої маси поросят на 4,80% на голову.

5. Розроблені способи і пристрої глибокого переробляння свинячого гною за отриманням вермигумусу який за згодовування молодняку на відгодівлі у співвідношенні 95% комбікорму і 5% сухого вермигумусу або 90% комбікорму і 10% сухого вермигумусу сприяє підвищенню його живої маси відповідно на 4,02 і 8,76%.

6. Розроблений вігвам для свиноматок і поросят за відкритої системи органічного свинарства дає можливість стабілізувати внутрішню температуру



за значної варіабельності зовнішньої температури, створює комфортніші умови утримання і сприяє кращому на 7,29% росту поросят до 42-го дня і збереженості поросят на 5,53%.

7. Розроблений будиночок легкого типу забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним, червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяло кращій швидкості росту в підсисний період на 14,27% та в період дорощування на 12,90%, їх збереженості на 5,55%.

8. Розроблений мобільний будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею, забезпечує краще використання рослин пасовища і поліпшує ріст поросят на 9,94%.

9. Розроблене приміщення легкого типу, виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, сприяє кращому розвитку ремонтних свинок на 6,39% і кнурців на 6,78%, забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки.

10. Розроблене приміщення легкого типу із солом'яних блоків за використання поліуретану, характеризувалося стабільнішою температурою повітря у період відгодівлі свиней і сприяло підвищенню живої маси на 7,15% і середньодобового приросту на 9,31%.

11. Для закритої системи свинарства розроблено об'ємно-планувальні рішення відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з підвищеним уклоном підлоги (5°) в груповому станку не заважає нормальному переміщенню тварин і сприяє підвищенню рухової активності свиней, що в свою чергу, пришвидшує евакуацію підстилки із станка. в сторону каналу гнойового транспортера.

12. Розроблений пристрій для створення гігієнічного комфорту тварин зрошенням водою, масажем шкіри, охолодженням тіла забезпечує краще їх благополуччя під час утримання. Температура шкіри у спекотну погоду на тулубі в межах 27-28°C порівняно з тваринами контрольної групи – 35-37°C.

13. Розроблений блок-станок СП-4ФК для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят порівняно з ОСМ-60, сприяє підвищенню на 4,72 кг живої маси у віці 65 і на 46,33 кг у 90 днів і збереженості молодняку відповідно на 3 та 4%. Вихід продукції на 1м<sup>2</sup> в станках СП-4ФС за тривалості вирощування 65 днів збільшується на 105,5%, до 90-денного віку вихід продукції на 1м<sup>2</sup> збільшується на 103,39%.

14. За безперервного вирощування гідропонної зелені розроблені установки барабанного і паралелопіпедного типів, порівняно з аналогами збільшують кількість продукції (при однакових розмірах) у 1,66 і 2,0 рази і дозволяють ефективніше використовувати виробничі площі.

15. За умов безвідходної енергоощадної системи виробництва свинини відгодівельний молодняк характеризувався вищою на 12,5% швидкістю росту та краще вираженим смаком і консистенцією їх м'ясної продукції.

16. Розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що містить станок для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підкормки поросят вермигумусом сприяє їх адаптивності, підвищенню швидкості росту тварин в межах 3,76-24,34% та їх збереженості в межах 88,46-98,8.

17. Імунокастровані самці свиней мали більшу ( $p < 0,05$ ) масу відрубів туші, таких як гомілка, лопатки без кісток, показали більш високі значення маси ший односортної свинини на 20,0% ( $p < 0,01$ ) і вище значення маси сала з шкірою на 13,64% ( $p < 0,05$ ) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 15,38% ( $p < 0,05$ ) у тазово-стегновій третині туші, порівняно з хірургічно кастрованими кнурами.

18. У свиноматок породи велика біла і ландрас ірландського походження за чистопородного розведення та їх схрещування, за винятком маси одного поросяти при відлученні. Маса одного поросяти під час відлучення була вірогідно вищою у чистопородних гніздах породи ландрас порівняно з іншими генотипами. Встановлено, що гетерозис був краще вираженим у помісних

гніздах порівняно з чистопородними за більшістю ознак відтворювальної продуктивності. Маса відлучених поросят мала проміжну форму успадкування.

19. існує внутріпородна диференціація тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Msc4r*), молодняк свиней генотипу *Msc4r<sup>AG</sup>* переважає ровесників генотипу *Msc4r<sup>AA</sup>* за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в на 4,50%. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала. За середньодобовим приростом живої маси різниця між молодняком свиней різної внутріпородної диференціації за індексом «інтенсивність формування» на 4,69%, віку досягнення живої маси 100кг на 3,10 % і довжини охолодженої туші на 1,23%.

20. Нові проектно-технологічні розробки дають можливість отримати ефект у розмірі 62,73-550,52 грн. на голову, що забезпечує їх конкурентоспроможність у ринкових умовах України.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення ефективності виробництва свинини у промисловому й органічному свинарстві рекомендуються для впровадження нові проектно-технологічні розробки:

- автоматизовану систему створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях;

- установку OzW та гідрологічну систему з водо-дисперсійною камерою для очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню ( $H_2S$ ) та аміаку ( $NH_3$ ) та пил;

- способи і пристрої для глибокої переробки свинячого гною шляхом отримання вермикультури, вермигумусу і гумінового препарату;

- блок-станок для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят;

- вігвам для свиноматок і поросят, будиночок легкого типу будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею;

- безвідходну енергоощадну закриту систему виробництва органічної свинини, що включає використання концентрованих і гідропонних кормів, утримання на глибокій солом'яній підстилці і глибоку переробку гною;

- імунну кастрацію кнурців, яка позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Пат. 129759, МПК А01К 1/02, F24F 3/00, F24F 3/044, F24F 7/08 Волощук В.М., Гладій М.В., Іванов В.О., Засуха Л.В, №u201805185; опуб. 20.02 2019, Бюл. № 5 с.
2. Адмін Є. І. Вивчення поведінки сільськогосподарських тварин у великих групах. *Науково-технічний бюлетень*. Харків, 1971. № 2. С. 44-50.
3. Андрушко Л. М., Ясінський В. П. Вплив синього кольору на психіку та фізіологічні функції людини. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*. 2016. № 1. С. 198–209
4. Апарат вихрового шару АВС-150. URL: <https://globecore.ua/produktsiya/aparati-vihrogovo-sharu/aparat-vihrovogo-sharu-avs-150.html> (дата звернення 10.02.2021)
5. Артиш В. І. Сучасний стан виробництва екологічно чистої продукції в країнах світу. *Економіка АПК*. 2005. № 3 (125). С. 50-53.
6. Бактерії для вигрібних ям 100 % Результативний засіб для вигрібних ям, септиків та вуличних, туалетів URL: <https://ime.in.ua/shop/bakterii-dlia-vuhribnykh-iam/> (дата звернення 14.03.2022)
7. Бачурина І. Віват датським технологіям. *Агронерспектива*. 2006. № 2. С. 47.
8. Белевят Л. І. Технології утримання свиней. Веб-сайт. – режим доступу. URL:<http://www.dilyanka.ru/fermerstvo/novi-texnologi%D1%97-viroshhuvannya-sviney-xolodnuzmist-dvofazna-i-kanadska-texnologiya.html> (дата звернення 14.05.2022)
9. Біологічно активний препарат Тамір URL: <https://maximarin.com/ua/uk/em-tekhnohiiia/2-uncategorised/17-biologichno-aktivnij-preparat-tamir> (дата звернення 11.07.2022).

10. Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, Б. А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Д.: Національний гірничий університет, 2012. 184 с.

11. Божко В. Мікроклімат у свинарських приміщеннях. *Пропозиція*. URL: <https://propozitsiya.com/ua/mikroklimat-u-svinarskih-primishchennyah> (дата звернення 12.08.2020).

12. Бричко А. М. Виробництво та збут м'яса (яловичини, свинини, м'яса птиці) на вітчизняному та світовому ринках. *Ефективна економіка*. 2016. № 12.

13. Будиночок для пасовищного утримання свиней. Пат. № 125004 Україна, МПК А01К 1/02. Іванов В. О., Онищенко А. О. Мазанько М. О. Іванова Л. О.; заявник і патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. №u 2017 11858; заявл. 04.12.2017; опубл. 25.04.2018, Бюл. №8. 4 с.

14. Будиночок для пасовищного утримання тварин. Пат. 150504 Україна, МПК А01К 1/02/ Волощук В. М., Засуха Л. В., Смыслов С. Ю. та інші; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № u202105824, заявл. 18.10.2021; опубл. 24.02.2022, Бюл. №8. 4 с.

15. Вентиляційні системи на свинокомплексі. URL: <http://propozitsiya.com/?itemid=3267&page=146> (дата звернення 14.01.2022).

16. Відходи тваринництва найкраще компостувати аеробним способом URL:<https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/vidhody-tvarynnycztva-najkrashhe-kompostuvaty-aerobnym-sposobom/>

17. Викиди від свинокомплексів/ URL: <http://epl.org.ua/human-posts/vykydy-vid-svynokompleksiv/> (дата звернення 17.03.2022).

18. Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней Пат. №144320 Україна, А01К 3/00, А01К 1/02. / Іванов В. О., Горіславець А. І., Онищенко А. О. Григоренко В. Л., Кальченко, М. М. Мальцев О. М. заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. u 2020 01467; заявл. 02.03.2020; опубл. 25.09.20, Бюл № 18. 5 с.

19. Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней Пат. Україна. МПК А01К 1/02/ Іванов В. О., Засуха Л. В., Волощук В. М., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Кременевська Н. М. заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН № u 202107311 від. 15.12.21.

20. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. Київ: Мінагрополітики, 2005. 98 с.

21. Волощук В. М. Оцінка та вдосконалення способів вирощування та відгодівлі молодняку свиней: дис. канд. с.-г. наук: 06.02.04. Полтава, 1991. 166с.

22. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини: дис. ... доктора с.-г. наук: 06.02.04. К., 2009. 477 с.

23. Волощук В. М., Герасимчук В. М. Пилове забруднення і бактеріальне обсіменіння повітря у маточнику за різних сезонів року та умов мікроклімату *Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*, Суми, 2017. Вип. 5/2 (32). С. 26-30.

24. Волощук В. М., Засуха Л. В., Герасимчук В. М. Вплив оптимізації умов створення мікроклімату на прояв охоти у холостих свиноматок. *Свинарство. Міжвід. темат. науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. 2020. Вип. 73. С. 11-17.

25. Волощук В. М., Засуха Л. В., Іванов В. О. Удосконалення технології утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промисловому комплексі. *Свинарство. Міжвід. темат. науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава. Вип. 77-78. 2022. С. 83-92. DOI : 10.37143/0371-4365-2022-77-78-07.

26. Волощук В. М., Іванов В. О., Засуха Л. В., Бордунова О. Г., Павленко Ю. М. Вплив охолодженого повітря на утримання свиноматок з поросятами. *Вісник Сумського НАУ. Серія. Тваринництво*, Вип. 1 (40). 2020. С. 38-42. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.6>

27. Волощук В. М., Іванов В. О., Засуха Л. В. Нове в технології виробництва свинини. Монографія. Полтава: ТОВ «Фірма Техсервіс. 2023. 446 с.
28. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.
29. Гейсун А. А. Біотехнологія одержання біомаси вермикультури за впливу Гуміліду та її використання для вирощування молодняку фазана мисливського: дис. ... канд. наук. : 03.00.20 Біла Церква, 2019. 183 с.
30. Гігієна тварин та ветеринарна санітарія : навчальний посібник / А. О. Бондар, М. М. Поручник, Л. О. Тарасенко, В. О. Рудь; за ред. А. О. Бондар. Миколаїв : МНАУ, 2018. 179 с.
31. Гідропоніка – ідеальний спосіб вирощування для посушливих регіонів / URL: <https://remontu.com.ua/gidroponika-idealnij-sposib-viroshhuvannya-dlya-posushlivix-regioniv> (дата звернення 25.04.2022).
32. Гідропоніка для вирощування зеленого корму/ URL: <http://www.csi.kiev.ua/page28.html> (дата звернення 25.04.2022).
33. Гідропоніка: корм для молочних корів, вирощений у приміщенні/ URL: <https://www.vetfactor.com/ua/news/gidroponika-korm-dlya-molochnikh-koriv-viroshchenii-u-primishchenni>. (дата звернення 25.04.2022).
34. Гладій М. В., Волощук В. М., Смилов С. Ю., Засуха Л. В. Очищення повітря на свинокомплексах. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 93-99.
35. Голян В. А, Лучечко Ю. М., Гордійчук А. І., та ін. Комплексний розвиток сфери переробки сільськогосподарської сировини в контексті диверсифікації інвестиційних потоків в аграрний секторі. *Агросвіт*. 2020. № 9. С. 27-37.
36. Горбань С. Органічні свині згідно зі стандартами. *Ефективне тваринництво*. 2010. Вип. 6. С. 11–14.
37. Горогоцька Н. І. Диверсифікація діяльності сільськогосподарських підприємств: дис. ... канд. екон. наук. Івано-Франківськ, 2016. 185 с.



38. Григоренко В. Л. Удосконалення двофазної технології вирощування молодняку свиней. автореф. дис. канд. ... с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 2021. 20 с.
39. Данильченко А. В., Бобров Ю. В. Использование ЭМ-препаратов в животноводстве на Харьковщине. *Надежда планеты*. 2001. № 7. С. 3-4.
40. Дезінфекція за допомогою озонування: переваги озонатора. URL: <https://carclean.ua>.
41. Демчук М. В, Богачик О. Г., Решетник А. О. та ін. Добробутна оцінка технологій виробництва і систем утримання свиней. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2008. Т. 10 № 4 (39). С. 68-78.
42. Деякі відомості про озон, дія озону на запахи, вірусів і бактерій, на комах і гризунів. Область застосування озону/ URL: <https://tripoli.land/ua/companies/vita-eks> (дата звернення 17.03.2022).
43. Дмитрук Б. П., Клименко Л. В. Виробничий цикл у галузі свинарства: національний та світовий досвід. К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. 200 с.
44. Добробут свиней (якість і безпека продукції). Навч. посібн. для підготовки фахівців ОР «Бакалавр» ветеринарного та біолого-технологічного факультетів денної та заочної форм навчання. Біла Церква, 2018. 40 с.
45. Довбененко О. Обґрунтування енергетичної ефективності очищення повітряного середовища тваринницьких приміщень від шкідливих домішок. URL: <http://ndipvt.com.ua/oldsite/konf7/3/dovbenko.htm>.
46. Довідник стандартів Національна органічна програма сільського господарства Сполучених Штатів Америки. Видавництво: ВК «АРС», Львів. 2014. 268 с.
47. Довідник технолога свинарського комплексу / [В. Ф. Коваленко, Л. К. Мельников, П. П. Остапчук та ін.]; упорядкув. П. П. Остапчук. К.: Урожай, 1982. 232 с.
48. Екологічний податок: розміщення відходів виробництва (вирощування) продукції тваринництва та птахівництва. URL: <https://artemrada.gov.ua/articles/4661> (дата звернення 17.03.2022).

49. Екологічні стандарти ЄС для галузі тваринництва України. URL: <https://ecoaction.org.ua> (дата звернення 24.03.2022).

50. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, Н.І. Болтянська, С.В. Дереза. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

51. Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини Пат. № 151890 Україна / Іванов В. О., Волощук В. М., Засуха Л. В., Почерняєв К. Ф., Семенов С. О., Григоренко В. Л., Онищенко А. О. заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2022 00489; заявл. 07.02.2022, опубл. 28.09.2022, Бюл. № 39. 4 с.

52. Єлець О. П. Фактори та шляхи зниження собівартості продукції. *Вісник Запорізької державної інженерної академії зб. наук. статей. Економічні науки.* 2013. № 6. С. 61-67.

53. Запахи від тваринництва: причини та способи усунення. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/828-zapahi-vid-tvarinnitstva-prichini-ta-sposobi-usunennya> (дата звернення 17.03.2022).

54. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції Пат. № 147777 Україна, МПК В65D 30/10, В65D 88/00, С05F 9/04, С05F 17/05. /Волощук В. М., Іванов В. О., Засуха Л. В., Онищенко А. О.; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 202100634; заявл. 15.02.21; опуб. 09.06.2021, Бюл. № 23. 4 с.

55. Засуха Л. В. Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет.* Одеса, 2023. Вип. 132. С. 290-295. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.35>.

56. Засуха Л. В., Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., Маслов В. І., Петулько П. В. Технології виробництва органічної свинини (оглядова). *Свинарство: міжвід. темат. науковий збірник / Інститут свинарства і АПВ*

НААН. Вип. 1 (79). Полтава, 2023. С. 54-67. DOI: 10.37143/0371-4365-2023-1-79-04.

57. Засуха Л. В. Сучасні тенденції з утримання підсисних свиноматок. *Свинарство: міжвід. темат. науковий збірник / ІС і АПВ НААН. Вип. 77-78.* Полтава, 2022. С. 92-105. DOI: 10.37143/0371-4365-2022-77-78-08.

58. Засуха Л. В., Іванов В. О. Утилізація побічних продуктів життєдіяльності свиней на промислових фермах і комплексах // *Свинарство. Міжвідомчий тематичний збірник Інституту свинарства і АПВ НААН.* Полтава. № ??, 2022.

59. Зигмунд П. Утримання свиней за новими вимогами ЄС. Здоров'я продуктивних тварин. 2010. № 11. С. 26–27.

60. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. — 2-е вид., доп. і перероб. К.: Вища освіта, 2005. 448 с.

61. Ібатулін М. І., Микитюк Д. М. Виробництво органічної продукції свинарства: зарубіжний досвід та виклики для України// *Економіка та управління АПК.* 2019, №1. С. 30-41.

62. Ібатулін М. І., Кормозабезпечення, як основа ефективного свинарства в Україні. *Економічна наука. Економіка та держава.* 2017. Вип. 10, С. 13–16. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/10\\_2017/5.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/10_2017/5.pdf).

63. Іванов В. О., Засуха Л. В., Григоренко В. Л. Розробка виробничої програми та об'ємно-планувальних рішень приміщень для двофазної технології вирощування молодняку свиней// *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія. Тваринництво,* Вип. 3 (42), 2020. С. 38-43. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.7>

64. Іванов В. О., Волощук В. М. Нове в технології виробництва та переробки продукції тваринництва. Монографія. Полтава, ТОВ Фірма «Техсервіс». 2019. 434 с.

65. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., Засуха Л. В. Розробка пристрою для підвищення комфорту свиней. // *Свинарство.* 2019. Вип. 72. С. 31-36.

66. Іванов В. О., Онищенко А. О., Григоренко В. Л., Конкс Т. М. Експлуатаційно-господарська характеристика типових станків для двофазної технології вирощування свиней. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. Одеського ДАУ*. Одеса, 2020. Вип. 97. С. 71-79.

67. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Григоренко В. Л. Нові способи вирощування молодняку свиней у станках інноваційного типу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 127-133.

68. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Григоренко В. Л. Обладнання для двофазної технології вирощування свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2020. Вип. 2 (106). С. 87-94. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-10.

69. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., Засуха Л. В., Григоренко В. Л. Інноваційні підходи в організації замкнутого безвідходного виробництва органічної свинини з використанням культурних і природних сільськогосподарських угідь. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*, 2020, Вип. 74. С. 15-25.

70. Іванов В. А., Засуха Л. В., Онищенко А. А., Мальцев А. Н. Спосіб вермікультування в холодний період. Актуальні проблеми інтенсивного розвитку тваринництва: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції: о 2 ч. Ч.2., 2021. С. 45-50

71. Іванов В. О., Засуха Л. В., Онищенко А. О., Конкс Т. М., Руденко Є. В. Приміщення для вирощування свинок і кнурців. *Полтавський ДАУ*. 2022. № 3. С. 111-116. DOI: 10.31210/visnyk2022.03.14.

72. Іванов В. О., Засуха Л. В., Онищенко А. О., Фоміченко М. О. Спосіб отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects», 1-13.09.2022 р. м. Берлін, Німеччина. С. 17-21.

73. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В. Будиночок для відкритої системи виробництва органічної свинини. *Аграрний вісник Причорномор'я:*

збір. наук. праць Одеського АДАУ. Одеса. №104-105. 2022. С. 108-114.  
DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2022.104.15>.

74. Іванов В.О., Онищенко А.О., Засуха Л.В., Конкс Т.М. Технологічні засоби підвищення продуктивності свиней. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2023, № 10 (847). С. 28-33.

75. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Конкс Т. М., Кучер С. Д. Біогазова установка для утилізації гною на свинокомплексі. *Наука і техніка сьогодні*. 2022. №11(11). С. 298-306. DOI : 10.52058/2786-6025-2022-11(11)

76. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Маслов В. І., Фоміченко М. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції. *Таврійський науковий вісник*. Серія. Сільськогосподарські науки. Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса. № 127. 2022. С. 213-218.

77. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Конкс Т. М. Вплив технологічних факторів на адаптаційну здатність свиней *Розвиток галузі тваринництва в умовах євроінтеграції* : матеріали Міжнар. інтернет конф. (м. Полтава, 4 лист. 2022 р.) / Інститут свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2022. С. 64-66.

78. Іванов М. Ю, Волощук В. М., Іванов В. О. Сучасна технологія утилізації гною на свинокомплексі. *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво»*, випуск 2/2 (25). 2014. С. 172-176.

79. Інструкція з профілактики та боротьби з африканською чумою свиней. Наказ Міністерство аграрної політики та продовольства України 07.03.2017 № 11. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0363-14#Text> (дата звернення 30.03.2021).

80. Калінін М.І. Єлісеєв М.І. Біометрія. Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. -Миколаїв: Вид-во МФ На УКМА, 2000.-204с.

81. Канадська технологія вирощування свиней: огляд і відео. Господарство URL: <http://poradum.com/poradi-dlya->

domu/gospodarstvo/kanadska-texnologiya-viroshhuvannya-svinej-oglyad-i-video.html (дата звернення 30.05.2022).

82. Каталог продукції фірми Frait URL: [www.frait.com.ua](http://www.frait.com.ua) (дата звернення 30.03.2022).

83. Клименко В. В., Кравченко В. Г., Телюра Р. В. Енергозбереження в теплових процесах та установках. Кропивницький: ПП ЕксклюзивСистем. 2020. 219 с.

84. Кобернюк С. О. Органічне свинарство в Україні : перешкоди і напрями розвитку. *Економічна наука*. 2014. № 13. С. 109–112.

85. Кобернюк С. О. Підвищення економічної ефективності виробництва та реалізації свинини Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук Дніпро – 2017. 189 с.

86. Коваленко Р. О., Єсіна Е. В., Повод М. Г., Марценюк І. В. Вплив технологій вирощування свиней різних генотипів на гістоструктуру найдовшого м'яза // *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровський ДАУ. – 2010. – № 2. – С. 103-105. – URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/610/>

87. Коваленко Р. О., Повод М. Г. Альтернативні технології виробництва свинини та їх ефективність в умовах степу України *Збірник наукових праць «Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини»*. 2009. №17 (42). С. 118-124.

88. Козир В. Вплив мікроклімату на вирощування свиней. *Тваринництво України*. № 5. 2006. С. 9–10.

89. Колодійчук І.А. Теоретико-методологічні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України дис.. докт. наук :08.00.05. Львів. 2020. 508 с.

90. Кос'янчук. Н. І. Історія розвитку добробуту тварин та його значення URL: <http://old.inenbiol.com/ntb/ntb8/83.pdf> (дата звернення: 10.04.2017).

91. Кравець. І. В. Сучасні тенденції розвитку виробництва свинини в Україні та світі. Ефективна економіка. 6 с. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6864> (дата звернення: 04.01.2022).
92. Лихач А. В. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів. автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв. 2018. 48 с.
93. Лихач В. Я. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві: автореф. дис. д-ра наук... 06.02.04. Миколаїв. 2016. 38 с.
94. Луцишин В. А. Біогазова технологія утилізації органічних відходів як шлях створення безвідходного виробництва: URL:[https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5177/1/studentresearchjournal17\\_10\\_34.pdf](https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5177/1/studentresearchjournal17_10_34.pdf) (дата звернення 27.03.2022).
95. Любимова Н. О., Гризодуб Р.В. Оптимізація технологічних систем рослинництва за допомогою вермিতেхнологій URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2642/1/materialy-MNPK\\_SIAHV\\_2021-377-379](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/2642/1/materialy-MNPK_SIAHV_2021-377-379)
96. Мазанько М. О. Розробка технології виробництва свинини підвищеної харчової цінності з застосуванням ощадних екологічно безпечних ресурсів : автореф. дис. канд.:06.02.04.. Полтава. 2015. 19 с.
97. Машини, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Д.О. Мілько, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019 . 608 с.
98. Машкін Ю.О., Мерзлов С.В., Вермикультивування – альтернативний спосіб одержання білково-мінеральної кормової добавки. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2015 №2. С.132-135.

99. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Повод, М. Г. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: підручник для аспірантів. Одеса: Олді+, 2023. 244 с.
100. Методи дослідження в гематології. Навч. посіб. / І.О. Дудченко, Г.А. Фадєєва, В.В., Л.Н. Приступи. - Суми : СумДУ. Суми. 2019.
101. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / Ібатуллін І.І. [та ін.]. Київ.; Аграрна наука, 2017. 328 с.
102. Михалко О. Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні /Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво»,2021 випуск 3 (46), 61-71.
103. Модульне приміщення для свиней. Волощук В. М., Іванов В. О., Смилов С. Ю., Панченко В. В. Пат. № 79873 Україна, МПК А01К1/00.; заявник і патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН; № u201209554, заявл. 06.08. 2012; опубл. 13.05.2013. Бюл. №9. 5с.
104. Мобільний будиночок для пасовищного утримання свиноматок і поросят. Пат. Україна. Іванов В. О., Засуха Л. В., Волощук В. М., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Кременевська Н. М. Заявка №u202107311 від. 15.12.21.
105. Небилиця М. С., Ващенко О. В. Особливості виробництва органічної продукції свинарства. URL: <https://dspace.organicplatform.org/xmlui/bitstream/handle/data/219/70pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення 04.02.2022).
106. Петренко І. Інтенсивне ведення промислового свинарства. Тваринництво України. 1998. №12. С. 2-4.
107. Нечмілов В. М. Оптимізація технологічних прийомів дорощування гібридного молодняку свиней ірландської селекції в умовах промислової технології: автореф. дис. ... канд с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2019. 20 с.
108. Онищенко А.О., Засуха Л.В., Григоренко В.Л. Вплив різних термінів об'єднання гнізд поросят у підсисний період на їх продуктивність, поведінку та інтер'єрні показники. *Науково-теоретичний фаховий журнал*



«Науковий вісник «Асканія-Нова» Інституту тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова». 2020. Вип. 13. С. 268-278. DOI: <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2020-1-13-268-278>

109. Освітлення для свинокомплексів. URL: <https://www.lightgroup.com.ua/catalog/osvitlennia-dlia-svynoferm>

110. Освітлення тваринницьких приміщень, ферм. URL: <https://vatra.in.ua/info/statti/osvitlennia-tvarynnytskykh-prymishchen-ferm>

111. Основи біобезпеки та благополуччя тварин / Недосєков В. В., Блаха Т., Ситюк М. П., Мартинюк О. Г., Мельник В. В., Юстинюк В. Є. – Ніжин, 2021. 252 с.

112. Особливості створення та раціонального використання пасовищ. URL: <https://propozitsiya.com/ua/osoblivosti-stvorenniya-ta-racionalnogo-vikoristannya-pasovishch> (дата звернення 04.02.2022).

113. Очистка повітря. URL: <https://agroclimate.com.ua/catalog/ochystka-povitrya/> (дата звернення 04.02.2022).

114. Очищення вентиляційних викидів в птахівництві та тваринництві ООО «Харківська інженерна компанія» URL: <http://ukrengineer.com> 2019.

115. Очищення повітря від запахів на підприємствах і виробництвах. URL: <https://ziko.com.ua/all-article-ochyshchennya-povitrya-vid-zapakhiv/> (дата звернення 04.02.2022).

116. Петренко І. Крупнотоварне виробництво свинини. *Тваринництво України*. 2003. № 11. 24-27 с.

117. Повод М. Г. Обґрунтування, розробка, практична реалізація існуючих та удосконалених технологій виробництва свинини: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.02.04. Миколаївський НАУ. Миколаїв, 2015. 35 с.

118. Подобед Л. И. Оптимизация кормления и содержания поросят раннего возраста. Киев: Полиграф-Инко, 2004. 150 с.

119. Поливода А. М., Стробикіна Р. В., Любецький М. Д. Методики досліджень з свинарства; за заг. ред. Ф.К. Почерняєва. - Харків: [Б.І.], 1977. С. 48-57.

120. Постанова ради ЄС № 834/2007 від 28 червня 2007 про органічне виробництво та маркування органічних продуктів і скасування Постанови ЄС № 2092/91. ТОВ «Органік Стандарт». URL: [www.organicstandard.com.ua](http://www.organicstandard.com.ua) (дата звернення 06.02.2022).

121. Потоково-цехова система виробництва свинини // [Трончук І. С. та ін.]. К.: Урожай, 1990. 154 с.

122. Пристрій для видалення гною. Пат. №140847 Україна, МПК А01К 1/00, А01К 1/02. Засуха Л. В., Іванов В. О., Пушкіна О. Л., Пушкіна М. Л.; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. – № u 2019 09188; заявл. 08.08.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5. 3.с

123. Пристрій для для виробництва гідропонної продукції. Пат. № 67149 Україна. А01G 31/02. Булгаков В. М., Смолінський С. В., Подоляка Ю. В., Костюченко В. О., Дубінін В. В., Васьков В. І., Головач І. В. Національний аграрний університет; № 2003077151; заявл. 27.07.2003; опубл. 15.06.2004. Бюл. №6.

124. Приміщення круглого типу для вирощування свинок і кнурців Пат. № 68194 Україна, МПК А01К1/00/ Іванов В.О., заявник і патентовласник Національний аграрний університет; u 2010 15513; заявл.23.12.2010; опубл. 26.03.2012, Бюл.№ 6. 4 с.

125. Приміщення для вирощування свинок і кнурців Пат. № 151345 Україна. МПК А01К 1/02. / Іванов В. О., Засуха Л. В., Волощук В. М., Церенюк О. М., Онищенко А. О., Смыслов С. Ю.; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. – № u 202200491; заявл.07.02.2022; опубл. 07.07.2022. Бюл. №27. 4 с.

126. Пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях . Пат. № 153175, Україна: МПК А01К 1/00, А01К 1/02, В01D 35/01, F24F 6/12, F24F 7/003 . Іванов В.О., Засуха Л.В., Онищенко А.О., Бірта Г.О., Бургу Ю.Г., Конкс Т.М № u 2022 03356; заявл. 12.09.2022, опубл. 31.05.2023, Бюл. № 22. 4с..

127. Пристрій для двофазного утримання свиней Пат. 144428, Україна, МПК А01К 1/02, А01К 67/00. / Іванов В. О., Засуха Л. В., Смыслов С. Ю.,

Онищенко А. О., Григоренко В. Л.; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. – № у 2020 03081; заявл. 22.05.2020; опубл. 25.09.2020, Бюл. № 18. 6

128. Пристрій для вирощування гідропонної зелені Пат. 150506 Україна, МПК А01G 31/02. / Іванов В., Засуха Л. В., Волощук В. М., та інші; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. – №u202105829, заявл. 10.2021, опубл., 23.02.2022, Бюл. № 7.

129. Пристрій для виробництва гідропонної зелені Пат. 152546 Україна, МПК А01G 31/02. / Іванов В., Засуха Л. В., Волощук В. М., та інші; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН – №u202203108, заявл. 25.08.2022, опубл., 08.03.2023, Бюл. № 10.

130. Приходько О. В. Технологія створення пасовищ для свиней в умовах Криму. URL: <http://www.minagro.kiev.ua/page/?2206>. (дата звернення: 11.03.2022).

131. Прудніков В. Г., Ковренкова К. С. Освітлення у виробничих приміщеннях свиногокомплексу / Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування, URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/37271/1/MNK\\_Aktualni%20pytannia%20biotekhnolohii%2C%20ekolohii%20ta%20pryrodo](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/37271/1/MNK_Aktualni%20pytannia%20biotekhnolohii%2C%20ekolohii%20ta%20pryrodo%20korystuvannia_2023-241-242)

132. Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій : колективна монографія / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. П. : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. – 324 с

133. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини : теорія і практика. Навч. посіб. / [О. М. Царенко, О. В. Крятов, Р. Є. Крятова, Л. В. Бондарчук]; під заг. ред. О. М. Царенко. Суми, 2004. 269 с.

134. Рибалко В. П. Свинарство України в умовах ринку / В. Рибалко // Зоотехнія. - 2002. - № 12. - С. 20-22.

135. Самаріна І. Складова м'ясного балансу – свинина URL: <https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8040-skladova-m-yasnogo-balansu-svinina.html>

136. Самохіна Є. А., Повод М. Г., Милостивий Р. В. Параметри мікроклімату в свинарських приміщеннях влітку за різних систем вентиляції та їхній вплив на продуктивність лактуючих свиноматок і ріст підсисних поросят URL: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6547/1/13.pdf> (дата звернення: 10.03.2022).

137. Свинарство і технологія виробництва свинини: / В. І. Герасимов, В. М. Нагаєвич, Д. І. Барановський та ін. За ред. В. І. Герасимова, В. М. Нагаєвича, Д. І. Барановського. Х.: Еспада, 2008. 480 с.

138. Свинарство: монографія / Волощук В. М. та ін.; Київ: Аграрна наука, 2014. 592 с.

139. Сенчук М. М. Технологічне проектування в органічному виробництві: Навчально-методичний посібник для самостійної роботи та практичних занять студентів агробіотехнологічного факультету БНАУ Біла Церква, 2020. 94 с.

140. Сенчук М.М. Впровадження механізованого вермикомпостування для утилізації рослинних відходів садово-паркових господарств. *Збірник наукових праць БНАУ «Агробіологія»* № 2, 2021 р.

141. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць Випуск №12. За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.]. Ніжин. С. 298-304.

142. Скляр Р.В., Аналіз сучасних енергоощадних систем мікроклімату в свинарниках : Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». 2020.

143. Смыслов С. Ю. Підвищення ефективності виробництва племінної продукції шляхом застосування інформаційних та промислових технологій: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2012, 20 с.

144. Смоляр В., Тютюнник Ю., Пономаренко О. Сучасне обладнання для облаштування свиноферм. URL: <http://www.ndipvt.org.ua/konf4/3/3.htm> (дата звернення: 02.09.2021).

145. Спосіб вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період Пат. 148929. Україна, МПК С05F 9/04. /Іванов В.О., Волощук В. М., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Мальцев О. М.; заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН.–№ u202102705; заявл. 24.05.2021; опубл. 30.09.2021, бюл. № 39. 4 с.

146. Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків/ Пат. № 151433 Україна. МПК А01К 1/02. Іванов В. О., Панченко В. В., Волощук В. М., Церенюк О. М., Бірта Г. О., Засуха Л. В., Бургу Ю. Г.; Заявка №u202200492; заявл. 07.02.2022; публ.21.07.2022. Бюл. №29. 4 с.

147. Спосіб вирощування та годівлі кнурців в умовах альтернативної технології однофазного їх утримання. Чертков Д. Д., Добнюк О. П., Чертков Б. Д.: u 200604764 , заявл. 28.04.2006, опубл. 16.10.2006, Бюл. № 10.

148. Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) *Juglans regia*/ Пат. № 148883 Україна. Волощук В. М., Семенов С. О., Зінов'єв С. Г., Рибалко І. В., Засуха Л. В., Семенов Є. С. – №u202100852; заявл. 23.02.21; опубл. 29.09.2021 бюл. № 39. 4 с.

149. Спосіб однофазного замкнутого розведення свиней: Пат. № 6753, Україна, МПК А01К1/00. / Іванов В. О., Волощук В. М, Грабчувк С. О.; заявник і власник Херсонський ДАУ, № 1109296; заявл. 12.11.2004; опубл. 16.05.2005, Бюл. № 5. 6 с.

150. Спосіб отримання біогумусу. Патент України. 135661 МПК (2019.01) C05F 9/00 C05F 11/00 C05F 17/00. Попко І.М., Корчин Д.В., Розум І. В. Розум Р.І. : u 2019 01241, заяв. 07.02.2019 опубл. 10.07.2019, Бюл.№ 13.
151. Спосіб підвищення продуктивності і збереженості поросят Пат. 117639 Україна, МПК А01К67/02. / Бородаєнко Ф. А., Лихач В. Я., Лихач А. В., Іванов В. О., Засуха Л. В.; заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. – №u201701612 ; заявл. 28.02.2017 ; опубл. 26.06.2017 ; Бюл. № 12
152. Стародубець О. О. Вплив сезону року на відтворювальні якості свиноматок. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 4, Т. 2. С. 100-103.
153. Степасюк Л. М. Виробництво свинини в Україні: виклики сьогодення *Науковий вісник Ужгородського національного університету: Випуск 27, частина 2 • 2019. С 67-71.*
154. Станок для фіксованого утримання підсисних свиноматок: Пат. 37487 Україна, МПК А01К1/00. Іванов В. О., Волощук В. М, Дудченко Д. В., заявник і власник Херсонський ДАУ № u 2008 0903; заявл. 06.11.2007; опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22. 4 с.
155. Стратегічні напрями інституційного забезпечення розвитку аграрного сектору в Україні. К.:НІСД, 2014. 45 с.
156. Стратегія сталого розвитку: Європейські горизонти [Електронний ресурс]: Підручник / І. Л. Якименко, Л. П. Петрашко, Т. М. Димань, О. М. Салавор, Є. Б. Шаповалов, М. А. Галабурда, О. В Ничик, О. В. Мартинюк. – К.: НУХТ, 2022. 337 с.
157. Сусол Р. Л. Технологія виробництва екопродукції тваринництва: курс лекцій з вивчення дисципліни для здобувачів III рівня вищої освіти «доктори філософії» спеціальності 204 «ТВППТ» денної та заочної форми навчання. Одеса: ОДАУ, 2019. 243 с
158. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Інститут свинарства УААН. Полтава, 2005. 228 с.

159. Сучасні системи і способи гноєвидалення URL: <https://siydobro.com/nadiyne-rishennia-dlia-systemy-hnoievudalennia/suchasni-systemy-i-sposoby-hnoievudalennia>
160. Тамілін М. Будинок з соломи або назад у майбутнє Укрбіо. URL: <https://dom.ukr.bio/ua/articles/1684/> (дата звернення: 03.03.2022).
161. Тваринництво в Україні: вплив на довкілля. 15с. URL: [http://epi.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody\\_tvarynnztva.pdf](http://epi.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_tvarynnztva.pdf)
162. Теоретичні та практичні аспекти інноваційних технологій у свинарстві/ В.Ф. Фесенко, П.М. Каркач, Ю.А.Опенько, П.І.Кузьменко, Ю.О. Машкін, Біла Церква, 2020 – 142 с.
163. Технологія виробництва продукції свинарства : навч. посіб. / [В. С. Топіха, В. Я. Лихач, С. І. Луговий та ін.]. Миколаїв : МДАУ, 2012. 453 с.
164. Технологія виробництва продукції свинарства: Підручник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації із спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» [В. І. Герасимов, Д. І. Барановський, А. М. Хохлов та інші. За ред. В. І. Герасимова Х: Еспада, 2010. – 448 с
165. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 291 с.
166. Топіха В. С. Технологія виробництва продукції свинарства : навчальний посібник [В. С. Топіха, В. Я. Лихач, С. І. Луговий, Г. І. Калиниченко, О. А. Коваль, Р. О. Трибрат]. Миколаїв : МДАУ, 2012. 453 с.
167. Топіха В. С., Лихач В. Я., Іванов С. С. Забезпечення високої продуктивності свиней в умовах інтенсивної технології племзаводу «Миг-Сервіс-Агро» Миколаївської області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв : МДАУ, 2008. Вип. 1(44). С. 151–157.
168. Універсальна годівниця для тварин. Пат.141677 Україна, МПК А01К 5/00. Іванов В.О., Онищенко А.О., Іванова Л.О, Конкс Т.М., у 2019 09185; заявл. 08.08.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл. № 8.

169. Церенюк О. М., Акімов О. В., Тимофієнко І. М. Підвищення стресостійкості свиней. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8054-pidvyshchennia-stresostiikosti-svynei.html> (дата звернення: 20.04.2022).
170. Церенюк О. М., Акімов О. В., Тимофієнко І. М. Технології виробництва свинини *Сучасне тваринництво* 2013. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8058-tekhnolohiiyrobnytstva-svynyny.html> (дата звернення: 11.01.2021).
171. Чернишов І. В., Левченко М. В., Мазуркевич І. С. Стан і потенціал розвитку органічного свинарства України. *Вісн. аграр. науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 2., ч. 2. С. 149 - 154.
172. Чернявський С. Є., Халак В. І., Стадницька О. І. Біогазові системи та їх використання у сільгоспвиробництві URL: <https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8389-biohazovi-systemy-ta-ikh-vykorystannia-u-silhospyrobnytstvi.html>
173. Чертков Д. Мало витратна технологія однофазного вмісту свиней з елементами диференційованого годування при холодному методі їх вирощування. *Свинарство*. 2006. № 1. С. 16-17.
174. Чертков Д. Однофазне утримання свиней. *Тваринництво України*. 2009. № 4. С. 8-9.
175. Чертков Д. Д. Наукове обґрунтування маловитратної технології виробництва продукції свинарства в Україні. дис. ... докт с.-г. наук : 06.02.04. Дніпропетровськ, 2007. 385 с.
176. Чертков Д. Д., Колот І. Г., Гламазда В. В. Маловитратна технологія – основа високорентабельного свинарства. *Тваринництво України*. 2003. № 7. С. 10-11.
177. Шаталін Д. Б. Дошові черв'яки (Lumbricidae) лісових та урбоекосистем степового придніпров'я: структурно-функціональна організація угруповань та екологічні аспекти вермикюльтури. дис. ... канд. наук : 03.00.16 - екологія Дніпро. 2017. 20 с.



178. Шестопалов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів: навч. посіб. / Шестопалов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін. Х.: НТУ «ХП», 2015. 116 с.
179. Шкуратов О.І., Чудовська В.А., Вдовиченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи. К. ТОВЮ «ДІА». 2015. 248 с.
180. Шмаров Д.М. Економічне регулювання комплексного розвитку переробної ланки аграрного сектору регіону. дис.. докт. наук: 051. Луцьк, 2021. 205 с.
181. Шубравська О. В. Органічне свинарство в Україні: *Економіка і прогнозування*. 2017. №2. С. 116-28.
182. Шуляр А. Л., Андрійчук В. Ф., Ковальчук І. В. Особливості ведення органічного свинарства в Україні. URL: <https://dspace.organic-platform.org/xmlui/handle/data/214> (дата звернення: 13.12.2021).
183. Щітка-чесалка для свиней. URL: <https://agroprolisok.com.ua/ua/p1143758844-chesalnaya-schetka-dlya.html>.
184. Яременко В.І., Коваленко В.П. Технологія виробництва свинини у господарствах різних форм власності. Херсон, 1998. 214 с.
185. Ясінський В. П., Андрушко Л. М. Вплив жовтого кольору на психоемоційний стан людини. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*. Серія психологічна. Львів. 2018. № 2. С.174-182.
186. Abul-Soud M., Hassanein M. K., Ablmaaty S. M., Medany M., Abu-Hadid A. F. Vermiculture and vermicomposting technologies use in sustainable agriculture in Egypt. *Egypt. J. Agric. 2009 Res.*, 87 (1). P. 389-400.
187. Adebisi O., T-Adeola A, A-Osinowo O. Effects of feeding hydroponics maize fodder on performance and nutrient digestibility of weaned pigs. *Applied Ecology and Environmental Research* 2018 16(3). DOI:10.15666/aeer/1603\_24152422

188. Adeola A. T. Osinowo O. A., Brown D. Effects of feeding hydroponics maize fodder on performance and nutrient digestibility of weaned pigs. URL: <https://www.researchgate.net/publication/324865639> (дата звернення 04.01.2022).
189. Agrico – Traditional manufacturer and supplier of stabling technologies: URL: <http://www.agrico.cz/vvodnaja-stranica.html> (дата звернення 12.08.2020).
190. Agriculture, Trade and the Environment: The Pig Sector. URL: <https://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/19430433.pdf>.
191. AGRIVAN Elevated Pig Pens. URL: <http://www/agrico.cz> (дата звернення 11.03.2021).
192. Åkerfeldt M. P., Gunnarsson S., Bernes G., Blanco-Penedo I. Health and welfare in organic livestock production systems – a systematic mapping of current knowledge. *Organic Agriculture* .2021, Vol. 11, P.105–132.
193. Alternative agriculture. Swine Production URL: <https://extension.psu.edu/swine-production> (дата звернення 04.01.2022).
194. Alternative farrowing options in the swine industry URL: <https://porkgateway.org/resource/alternative-farrowing-options-in-the-swine-industry/>
195. Anderson G.K. Developments in biological treatment of industrial. Wastewaters. *Tsinghua Sci. and Technol.* 2000. № 3. P. 246-251. URL: [/www.agproUSA.com](http://www.agproUSA.com).
196. Andretta I. , Hickmann F., Remus A. et. al. Environmental Impacts of Pig and Poultry Production: Insights From a Systematic Review. SYSTEMATIC REVIEW article *Front. Vet. Sci.*, 27 October 2021. Sec. Animal Nutrition and Metabolism Volume 8 - 2021 DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.750733>.
197. Animal Arks for quality animal arks, pigs arks, poultry arks ... URL: [www-animalarks-co-uk.translate.goog](http://www-animalarks-co-uk.translate.goog) (дата звернення 04.02.2022).
198. Animal health and welfare in organic pig production. URL: <https://orgprints.org/id/eprint/18419/1/18419.pdf> (дата звернення 04.02.2022).

199. Animal Welfare Aspects of Good Agricultural Practice. URL: <https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/ar/c/266025> (дата звернення 04.03.2022).
200. Annual dynamics of the micro-climate parameters in pig farms and their impacts on the production qualities of lactating sows. URL: <https://tvppt.btsau.edu.ua/en/content/annual-dynamics-micro-climate-parameters-pig-farms-and-their-impacts-production-qualities> (дата звернення 04.03.2022).
201. Appelhof M. Worms Eat My Garbage. 2nd ed. Kalamazoo, MI: Flower Press. 1977. 163 p.
202. Avilés M. M., Torre A., Prodanov-Radulović J., Bellini S. Characterising outdoor pig production in Europe. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/characterising-outdoor-pig-production-in-europe> (дата звернення 09.02.2022).
203. Aynehband A., Gorooei A., Moezzi A. Vermicompost: An Eco-Friendly Technology for Crop Residue Management in Organic Agriculture : Vol. 141. December 2017, P. 667-671.
204. Bai Z., Fan X. , Jin X. Relocate 10 billion livestock to reduce harmful nitrogen pollution exposure for 90% of China's population Nature Food, volume 3, 2022, PP. 152–160.
205. Banhazi T.M., Hillyard K.I Ozone treatment of air in pig sheds/Conference: AGENG Conference, Wagga Wagga, Charles Sturt University, 2002: URL: [https://www.researchgate.net/publication/256855444\\_Ozone\\_treatment\\_of\\_air\\_in\\_pig\\_sheds](https://www.researchgate.net/publication/256855444_Ozone_treatment_of_air_in_pig_sheds)
206. Basic considerations for rotational grazing of pigs. Mother earth news URL: <https://www.motherearthnews.com/homesteading-and-livestock/basic-considerations-for-rotational-grazing-of-pigs-zbcz1702> (дата звернення 09.02.2022).

207. Basic housing requirements. URL: <https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/agriculture/animals/pigs/piggery-management/housing/basic-housing> (дата звернення 09.02.2022).
208. Baxter, E.M., A.B. Lawrence, and S.A. Edwards. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*. 2012. 6:96-117.
209. Bellitürk Korkmaz. Vermicomposting in Turkey: Challenges and Opportunities in Future // *Eurasian Journal of Forest Science*. 2016. 6(4). 32-41.
210. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs URL: [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC107189\\_IRPP\\_Bref\\_2017\\_published.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/JRC107189_IRPP_Bref_2017_published.pdf)
211. Biernbaum John A. Vermicomposting and Vermiculture Systems for Cold Climates 2015, pg 12.
212. Biofilters for Odour and Air Pollution Mitigation Wednesday, August 22, 2012. 27 p. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/biofilters-for-odour-and-air-pollution-mitigation> (дата звернення 09.02.2022).
213. Bio-Schweinehaltung für Kleinbestände. Kontaktstellen. URL: <https://www.bio-austria.at/app/uploads/2021/11/211111-bio-schweine21-ok-webversion.pdf> (дата звернення 09.02.2022).
214. Bio-Schweine: Marktentwicklung und Optimierung. URL: <https://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/2018/bio-schweine-marktentwicklung-und-optimierung>
215. Biosecurity of Pigs and Farm Security. URL: <https://porkgateway.org/resource/biosecurity-of-pigs-and-farm-security> (дата звернення 09.02.2022).
216. Blair R. Choosing the Right Breed and Strain of Pig. In Blair, R. (ed.) *Nutrition and Feeding of Organic Pigs*. CABI, Cambridge, USA, 2007. P. 258-275.
217. Blauberg komfort ec dw. URL: <https://blaubergventilatoren.de/en/series/komfort-ec-dw>.

218. Boltyanska N. Justification of Choice of Heating System for Pigst / An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow. 2018. Vol. 18. No 1. 57–62.
219. Boltyansky O.V., Ph.D., Boltyansky B.V., Ph.D., Boltyanska N.I., Ph.D Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/2547/3/21.pdf>
220. Borowski S., Matusiak K., Powalowski S. A novel microbial-mineral preparation for the removal of offensive odors from poultry manure international Biodeterioration & Biodegradation, 2016.119. DOI:10.1016/j.ibiod.2016.10.042
221. Bridget O’Meara, Small Scale Pastured Hog Production. GrassWorks. Section Four: Livestock Management. URL: <https://grassworks.org/wp-content/uploads/2016/11/Guidebook.Hog-Production.pdf> (дата звернення 06.03.2022).
222. Brown D, Ng’ambi J. W., Osinowo O. A. et.al. Effects of feeding hydroponics maize fodder on performance and nutrient digestibility of weaned pigs. URL: <http://ulspace.ul.ac.za/handle/10386/2808> (дата звернення 06.03.2022).
223. Building a Farrowing Hut. URL: [http://www.richsoil.com/sleds/pigs/farrowing\\_hut.jsp](http://www.richsoil.com/sleds/pigs/farrowing_hut.jsp) (дата звернення 06.03.2022).
224. Cai L., Koziel J., Lo Y., Hoff S. J. Characterization of VOCs and odorants associated with swine barn particulate matter using SPME and gas chromatography–mass spectrometry-olfactometry. J. Chromatogr. A. 2006. 1102. 60–72.
225. Camerlink I. Straw or no straw? That’s the question – Pig Progress. URL: <https://www.pigprogress.net/pigs/straw-or-no-straw-thats-the-question> (дата звернення 09.03.2022).
226. Canadian pork: URL: [https://www.canadapork.com/documents/file/4\\_0-canporkstoryfinal\\_005.pdf](https://www.canadapork.com/documents/file/4_0-canporkstoryfinal_005.pdf)

227. Characterising outdoor pig production in Europe. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/characterising-outdoor-pig-production-in-europe> (дата звернення 06.03.2022).

228. Choosing the Best Shelter for Your Pigs. URL: <https://www.motherearthnews.com/homesteading-and-livestock/choosing-best-shelter-for-pigs-ze0z1611zcbru> (дата звернення 06.03.2022).

229. Claudio F., Navarotto P, Giuseppe B. New systems of manure removal to reduce gas emissions in existing pig housing /Conference: Ramiran 2000, 9th International Conference of the FAO ESCORENA Network. URL: [https://www.researchgate.net/publication/282703625\\_New\\_systems\\_of\\_manure\\_removal\\_to\\_reduce\\_gas\\_emissions\\_in\\_existing\\_pig\\_housing](https://www.researchgate.net/publication/282703625_New_systems_of_manure_removal_to_reduce_gas_emissions_in_existing_pig_housing).

230. Code of Practice for the Welfare of Pigs. Farm Animal Welfare Advisory Council. URL: <http://www.fawac.ie/media/fawac/content/publications/animalwelfare/CodePracticePigWelfare.pdf>. (дата звернення 22.03.2022).

231. Coffey L. Hogs: pastured or forested production. URL: <https://attra.ncat.org/publication/hogs-pastured-or-forested-production/>

232. Comfort Pig . Rotating Brush for Pigs. URL: <https://www.memidos.com/product/comfy-comfort-pig-rotating-pig-scratching-brush>.

233. Commission Regulation (EU) No 2018/848 of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) №834/2007. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32018R0848>

234. Complete Guide to Continuous Flow Vermicomposting Complete Guide to Continuous Flow Vermicomposting. URL: <https://urbanwormcompany.com/complete-guide-to-continuous-flow-vermicomposting>.

235. Controlling Odors from Swine Operations. URL: <https://porkgateway.org/resource/controlling-odors-from-swine-operations> (дата звернення 13.03.2022).

236. Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes. URL: <https://www.animallaw.info/statute/eu-researchcouncil-directive-86609eec-regarding-protectionanimals-used-experimental-and>, Accessed on 11.07.2022

237. Cronin, G.M., J.L. Barnett, F.M. Hodge, J.A. Smith, and T.H. McCallum. 2000. A comparison of piglet production and survival in the Werribee farrowing pen and conventional farrowing crates at a commercial farm. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 40:17-23.

238. Daub C, Roß A. Nährstoffgehalte unter Grünlandnarben bei Freilandhaltung von Sauen *Physics* 1996

239. Dalibard C. Livestock's contribution to the protection of the environment. URL: <https://www.fao.org/3/v8180t/v8180T14.htm> (дата звернення 06.03.2022).

240. Deep Straw Systems – SARE. URL: <https://www.sare.org/publications/profitable-pork/hog-production-systems/deep-straw-systems> (дата звернення 17.03.2022).

241. Delsart M., Pol F., Dufour B. et al Pig Farming in Alternative Systems: Strengths and Challenges in Terms of Animal Welfare, Biosecurity, Animal Health and Pork Safety. URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/10/7/261/htm> (дата звернення: 26.10.2021).

242. Designing feeding programs for natural and organic pork production. URL: <https://extension.umn.edu/small-scale-swine-production/designing-feeding-programs-natural-and-organic-pork-production> (дата звернення 06.04.2021).

243. Different Kinds of Pig Farming Styles. URL: <https://www.farming-machine.com/case/pig-breeding/pig-farming-style/>

244. Double brush-system for pigs. URL: <https://www.schurr-geraetebau.de/english/2-brush-system/for-pigs> (дата звернення: 08.10.2020).
245. Dumont B., Puillet L., Martin G. et.al. Incorporating Diversity Into Animal Production Systems Can Increase Their Performance and Strengthen Their Resilience : Food Syst., 16 , 2020. 15 P.
246. Dumont E. Impact of the treatment of NH<sub>3</sub> emissions from pig farms on greenhouse gas emissions. New Biotechnology .2018. 46: DOI:10.1016/j.nbt.2018.06.001
247. Edwards C.A., Arancon, N.Q., Sherman R., Vermiculture Technology. CRS Press, Taylor and Francis Group. 2010. 623 p.
248. Effects of feeding hydroponics maize fodder on performance and nutrient digestibility of weaned pigs. URL: [https://www.researchgate.net/publication/324865639\\_Effects\\_of\\_feeding\\_hydroponics\\_maize\\_fodder\\_on\\_performance\\_and\\_nutrient\\_digestibility\\_of\\_weaned\\_pigs](https://www.researchgate.net/publication/324865639_Effects_of_feeding_hydroponics_maize_fodder_on_performance_and_nutrient_digestibility_of_weaned_pigs) (дата звернення 06.04.2021).
249. Effects of room ozonation on air quality and pig performance. URL: <https://porkcheckoff.org/research/effects-of-room-ozonation-on-air-quality-and-pig-performance>
250. Elenbaas-Thomas A. M., Lingying W. Z., Hyun Y. Effects of room ozonation on air quality and pig performance. URL: <https://porkcheckoff.org/research/effects-of-room-ozonation-on-air-quality-and-pig-performance/> (дата звернення: 08.11.2021).
251. Energy Efficiency Advice for Pig Farmers. URL: <https://farmcarbontoolkit.org.uk/toolkit-page/energy-efficiency-advice-for-pig-farmers> (дата звернення 16.05.2022).
252. Ensuring an effective microclimate system. URL: <https://pigua.info/en/post/technologies/ensuring-an-effective-microclimate-system-a-comprehensive-approach>



253. Farming Housing requirements for different categories of pigs. URL: <https://www.pashudhanpraharee.com/housing-requirements-for-different-categories-of-pigs>
254. Farrowing House Design. URL: <http://www.thepigsite.com/pighealth/article/227/farrowing-house-design/> (дата звернення: 08.11.2021).
255. Feasibility of Developing the Organic and Transitional Farm Market for Processing Municipal and Farm Organic Wastes Using Large-Scale Vermicomposting. Good Earth Organic Resources Group, Halifax, Nova Scotia. 2004. URL: <http://www.alternativeorganic.com>. (дата звернення: 08.11.2021).
256. Feeding pigs with hydroponics. URL: <https://www.facebook.com/Africanfarmresourcecentre/posts/feeding-pigs-with-hydroponicsthe-main-reason-is-hydroponic-fodder-is-majorly-a-p/2440616259540262/>. (дата звернення: 06.11.2021).
257. Feeding Sprouts to Pigs. URL: <http://foddertech.com/nutrition/swine> (дата звернення: 02.11.2021).
258. Five modern pig farming technologies, explained: 5 Modern Pig Farming Technologies, Explained (agrisales-inc.com) (дата звернення: 02.11.2021).
259. Frehiwot G., Brhane G. Review on Hydroponic Feed Value to Livestock Production. URL: [https://www.researchgate.net/publication/336318662\\_Review\\_on\\_Hydroponic\\_Feed\\_Value\\_to\\_Livestock\\_Production](https://www.researchgate.net/publication/336318662_Review_on_Hydroponic_Feed_Value_to_Livestock_Production) (дата звернення: 18.01.2022).
260. Früh B. Organic Pig Production in Europe Health Management in Common Organic Pig Farming. 2011. URL: <https://orgprints.org> (дата звернення: 06.12.2022).
261. Früh B. Organic breeding of pigs in Europe. FiBl-Merkblatt. BOKU, FiBL, AT-Wien, CH-Frick. 2018. URL: <http://orgprints.org/34620/> (дата звернення: 6.12.2022).
262. Früh B., Bochicchio D., Edwards S. et.al. Description of organic production systems in Europe in 2007. URL:

[https://pure.au.dk/portal/en/publications/description-of-organic-production-systems-in-europe-in-2007\(f257e652-8c56-438d-8d62-2f861203d606\)/export.html](https://pure.au.dk/portal/en/publications/description-of-organic-production-systems-in-europe-in-2007(f257e652-8c56-438d-8d62-2f861203d606)/export.html)  
(дата звернення: 06.12.2022).

263. Früh B., Bochicchio D., Edwards S. et.al. Knowledge synthesis: Animal health and welfare in organic pig production (fao.org). 2011(дата звернення: 06.12.2022).

264. Fulsoundar A. B., Kuldeep T., Manish P. et. al. Eco-friendly and modern methods of livestock waste recycling for enhancing farm profitability. URL: [https://www.researchgate.net/publication/271912024\\_Ecofriendly\\_and\\_modern\\_methods\\_of\\_livestock\\_waste\\_recycling\\_for\\_enhancing\\_farm\\_profitability](https://www.researchgate.net/publication/271912024_Ecofriendly_and_modern_methods_of_livestock_waste_recycling_for_enhancing_farm_profitability). DOI:10.1007/s40093-014-0050-6

265. Gilt integration on outdoor units. URL: <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/gilt-integration-on-outdoor-units> (дата звернення: 16.01.2022).

266. Guoqiang Zhang i Chao Zong, Bjarne Bjerg, An engineering approach for effective cleaning exhaust air from livestock housing – A Review of Danish experiences of using partial pit air exhaust (дата звернення: 19.01.2022).

267. Guy S. Z., Thomson P. C., Hermes S. Selection of pigs for improved coping with health and environmental challenges: Breeding for resistance or tolerance? *Frontiers in Genetics*. 2012. 3:281. DOI:10.3389/fgene.2012.00281

268. Halberga N., Hermansena J. E, Kristensena I. S. et.al. Impact of organic pig production systems on CO<sub>2</sub> emission, C sequestration and nitrate pollution. URL: <https://orgprints.org/id/eprint/16754/1/16754.pdf> (дата звернення: 16.10.2021).

269. Hansen L. L., Claudi-Magnussen C., Jensen S. K., Andersen H. J. Effect of organic pig production systems on performance and meat quality. *Meat Science* 74 (2006). P. 605–615. (дата звернення: 16.02.2021).

270. Heat Exchangers in Swine Facilities. URL: <https://porkgateway.org/resource/heatexchangers-in-swine-facilities/>

271. Heber A. J., Jones D. J., Sutton A. L. Methods and practice of reducing odors from pig farms. URL: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ae/aq-2/aq-2.html> (дата звернення: 06.12.2021).

272. Heekwon A. Evaluation of Semi-Continuous Pit Manure Recharge System Performance on Mitigation of Ammonia and Hydrogen Sulfide Emissions from a Swine Finishing Barn /CAthmosphere. 2019, Vol. 10, Issue 4. 170 p. (дата звернення: 26.02.2021).

273. High efficiency vermiculture process and apparatus. Patent US 223687 B1 Harry N. Windle . 2001.

274. Hogs. URL: <http://www.homesteadorganics.ca/hogs.aspx> (дата звернення: 26.05.2022).

275. How colored lighting (light temperature) affects well-being. URL: [https://lprof-com.translate.goog/iak-kolorove-osvitlennia-temperatura-svitla-vplyvaie-nasamopochuttia/?\\_x\\_tr\\_sl=uk&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://lprof-com.translate.goog/iak-kolorove-osvitlennia-temperatura-svitla-vplyvaie-nasamopochuttia/?_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc)

276. How Many Pigs per Acre of Land Should You Raise? URL: <https://www.newlifeonahomestead.com/how-many-pigs-per-acre/> (дата звернення: 06.03.2022).

277. How to build a pig ark. URL: <https://hollamoor.wordpress.com/2010/11/27/how-to-build-a-pig-ark/> (дата звернення: 06.03.2022).

278. How To Optimise Energy Use Within Your Pig Enterprise. URL: <https://www.fas.scot/article/how-to-optimise-energy-use-within-your-pig-enterprise/>

279. How to Raise a Pig in a Pasture. URL: [http://www.ehow.com/how\\_5095516\\_raise-pig-pasture.html](http://www.ehow.com/how_5095516_raise-pig-pasture.html) (дата звернення: 06.03.2022).\

280. Hydroponic Fodder Systems. URL: <https://pigua.info/en/post/technologies/ensuring-an-effective-microclimate-system-a-comprehensive-approach>

281. Hydroponic green fodder in the diets of growing pigs in Pinotepa Nacional, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* special publication number 24 April 15 - May 30, 2020. P.247-253 (дата звернення: 21.03.2021).

282. Hydroponics: a battle for the soul of the organic food concept. URL: <https://www.foodprocessing-technology.com/comment/hydroponics-battle-soul-organic-food-concept/> (дата звернення: 21.03.2022).

283. Hyun-Suk Park, Byungrok Min, Sang-Hyon Oh. Research trends in outdoor pig production. A review. *Asian-Australas J Anim Sci.* 2017 Sep; 30(9): 1207–1214.

284. Ilsters A., Ziemelis I., Putans H. Efficiency of heat recovery from pigsty manure. *Engineering for rural development Jelgava*, 20.-22.05.2015 . P. 94-99.

285. Jenni Anna, Holinger Mirjam, Früh Barbara, Rennie Eppenstein, Davide Bochicchio, Anne Grete Kongsted, Rikke Thomsen Case studies on innovative combined indoor/outdoor organic pig systems. URL: <https://orgprints.org/id/eprint/42764/2/Jenni%20et%20al.%202021.pdf> (дата звернення: 26.01.2022).

286. Jiang Shu-Ye, Ali Ma, Ramachandran. Negative Air Ions and Their Effects on Human Health and Air Quality Improvement : *Int J Mol Sci.* 2018 Oct; 19(10): PP. 1-19.

287. Jo Seng-Kyoun, Park Dae-Heon, Park Hyeon et. al. Energy Planning of Pigsty Using Digital Twin. Conference: 2019 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC) October 2019: DOI:10.1109/ICTC46691.2019.8940032:

URL:[https://www.researchgate.net/publication/338362350\\_Energy\\_Planning\\_of\\_Pigsty\\_Using\\_Digital\\_Twin](https://www.researchgate.net/publication/338362350_Energy_Planning_of_Pigsty_Using_Digital_Twin).

288. Johnson T. Manual on housing for pigs. URL: [https://www.academia.edu/31680786/Manual\\_on\\_housing\\_for\\_pigs](https://www.academia.edu/31680786/Manual_on_housing_for_pigs)

289. Johnson, A. K., and J. N. Marchant-Forde.. Farrowing systems for the sow and her piglets. *Pork Information Gateway Factsheet.* 05-05-02. 2011 URL: <https://porkgateway.org/resource/farrowing-systems-for-the-sow-and-her-piglets>

290. José Apolonio Venegas Venegas, Sergio Ernesto Medina Cuéllar, Francisco Guevara Hernández et. al. Biogas: current situation, generation potential in pig farms and environmental benefits in Puebla/ Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.8 no.4 Texcoco jun./jul. 2017 <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.24>

291. Kremez M, Povod M., Mykhalko O., Izhboldina.O., Khokhlov A., Shevchenko O., Fediaieva A., Yukhno V., Kariaka V, Zasukha L. Influence of genotype and paratype factors on the reproductive qualities of mother breeds of pigs Scientific papers series management, economic engineering in agriculture and rural development Vol. 23, Issue 1, 2023 P.343-353.

292. Kim Jun-gyu, Lee In-bok, Lee Sang-yeon. Development of an Air-Recirculated Ventilation System for a Piglet House, Part 2: Determination of the Optimal Module Combination Using the Numerical Model/Journals Agriculture. 2022. Volume 12. URL: <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/8> 1533; DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12101533>.

293. Kim Jun-gyu, Lee In-bok, Sn Leeang-yeo et.al. Development of an Air-Recirculated Ventilation System for a Piglet House, Part 1: Analysis of Representative Problems through Field Experiment and Aerodynamic Analysis Using CFD Simulation for Evaluating Applicability of System/ Journals Agriculture. 2022. Volume 12. Issue 8 p.1139; DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12081139>.

294. Kim Yeon-Ha, Kim Ki-Youn. Effect of air cleaner on stress hormones of pig and pork quality. J Anim Sci Technol. 2021 Jul; 63(4): 892–903

295. Kim, K.W. , Woo, J.H. , Lee , C.Y. et.al. Effects of Ozonation of the Swine Nursery Building on Indoor Air Quality and Growth Performance of Weanling Piglets: Journal of Animal Science and Technology, 2003. Vol. 45 Issue 6, PP. 1061-1066.

296. King G. The Importance of Reproductive Performance. URL: [https://animalbiosciences.uoguelph.ca/~gking/Ag\\_2350/pigrepro.htm](https://animalbiosciences.uoguelph.ca/~gking/Ag_2350/pigrepro.htm) (дата звернення: 06.06.2022).

297. Lange A, Hahne M., Lambertz C. et. al. Effects of Different Housing Systems during Suckling and Rearing Period on Skin and Tail Lesions, Tail Losses and Performance of Growing and Finishing Pigs. *Animals* 2021, 11(8), 2184; URL: <https://doi.org/10.3390/ani11082184>

298. Larson B., Honeyman M., Kliebenstein J. One-Litter Outdoor Farrowing System by using Artificial Insemination and Hoop Structures. URL: <https://www.extension.iastate.edu/Pages/ansci/swinereports/asl-1590.pdf> (дата звернення 06.03.2022).

299. Larson B., Kliebenstein J., Honeyman M. Comparison of Pig Flow and Labor Needs in Two Organic Pork Production Systems. URL: <https://dr.lib.iastate.edu/entities/publication/5ca911d5-eaaa-4d33-ab97-3495adc0025c> (дата звернення: 14.04.2022).

300. Leeb C., Rudolph, G., Bochicchio D.et.al. Effects of three husbandry systems on health, welfare and productivity of organic pigs. Published online by Cambridge University Press: *Animal*. Vol. 13 – Issue 9 – September 2019. P. 2025-2033.

301. Leenhouders J.. Breeding for organic and low input pig production systems. 4p. URL: <https://www.farmhealthonline.com/wp-content/uploads/2015/12/LowInputBreedsPigs.pdf> (дата звернення: 03.01.2021).

302. Leenhouders, J. I., Merks, J. W. M. Suitability of traditional and conventional pig breeds in organic and lowinput production systems in Europe: Survey results and a review of literature. *Animal Genetic Resources*, FirstView Article. 2013. URL: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8878838> (дата звернення: 06.01.2021).

303. Levis D., Baker R. Biosecurity of Pigs and Farm Security URL: <https://porkgateway.org/resource/biosecurity-of-pigs-and-farm-security> (дата звернення: 09.01.2021).

304. Licharz H., Rösmann P., S Krom M. Energy Efficiency of a Heat Pump System: Case Study in Two Pig Houses. *Energies* . 2020. 13(3):662. DOI:10.3390/en13030662

305. Liquid Vermicompost Production Plant Project. URL: <https://www.arminoks.com/en/liquid-vermicompost-production-plant-project/>
306. Liquid manure collection tank. Patent EP0631719A A01K1/01appl. 16.09.96; publ. 17.03.98/
307. Lühken, E.; Nicolaisen, T.; Risch, B.; Volkmann, N.; Schnier, S.; Schulz, J.; Kemper, N. Comparison of Two Free-Farrowing Systems and a Conventional Farrowing Crate System with Special Regard to Air Hygiene. *Agriculture* 2019, 9, 12
308. Lumb S. Keeping sows outdoors: A dedicated staff is vital. URL: <https://www.pigprogress.net/home/keeping-sows-outdoors-a-dedicated-staff-is-vital/> (дата звернення: 09.01.2021).
309. Ma H. , Xie Yue, Wang S. et. . al. Comparison of operation characteristics of a new spray cooling system based on PV/T and heat recovery in sow houses in five climate regions of China/ *Energy and Buildings/* Vol. 296, 1 October 2023, 113411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.11341>
310. Magyar M., Pirkó B., Seenger K. et.al. Advisory and Knowledge Transfer Tool for Ammonia Emission Mitigation on Pig Farms in Hungary: *J. Applied Sciences*, Vol. 11 , Issue 13. PP. 1-17.
311. Mahler Claudio, Svierzoski Nicolay, Bernardino A.C.R. Chemical Characteristics of Humic Substances in Nature. 2021. URL: [https://www.researchgate.net/publication/351952171\\_Chemical\\_Characteristics\\_of\\_Humic\\_Substances\\_in\\_Nature](https://www.researchgate.net/publication/351952171_Chemical_Characteristics_of_Humic_Substances_in_Nature) DOI:10.5772/intechopen.97414.
312. Makara A. Selection of pig manure management strategies: Case study of Polish farms /*Journal of Cleaner Production*172. URL: [https://www.researchgate.net/publication/320373965\\_Selection\\_of\\_pig\\_manure\\_management\\_strategies\\_Case\\_study\\_of\\_Polish\\_farms](https://www.researchgate.net/publication/320373965_Selection_of_pig_manure_management_strategies_Case_study_of_Polish_farms) DOI:10.1016/j.jclepro.2017.10.095
313. Making livestock waste into a source of income. URL: <https://umgi.ua/en/making-livestock-waste-into-a-source-of-income/>

314. Managing manure to reduce greenhouse gas emissions. URL: <https://www.agric.wa.gov.au/climate-change/managing-manure-reduce-greenhouse-gas-emissions> (дата звернення: 29.01.2022).
315. Manisalidis I, Stavropoulou E, Stavropoulos A, Bezirtzoglou E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review: *Front Public Health*. 2020; 8: 14. 1-17 pp.
316. Manure Gas Dangers. URL: <https://nasdonline.org/48/d001616/manure-gas-dangers.html> (дата звернення: 29.01.2022).
317. Matt D., Rembialkowska E., Luik A., Peetsmann E., Pehme S. Quality of Organic vs. Conventional food and Effects on Health. *Estonian University of Life Sciences*, September 2011. 104 с.
318. McManis D. Shavings Vs Straw: What Is Better for Pigs? – The Farming Guy ([thefarminguy.com](http://thefarminguy.com)). URL: <https://thefarminguy.com/shavings-vs-straw-what-is-better-for-pigs>.
319. Mechanical Ventilation for Pig Housing. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/mechanical-ventilation-for-pig-housing>.
320. Metal animal huts. Animal shelters for all your livestock farm . URL: <https://www.pinterest.com/pin/539446861587081494/27> (дата звернення: 19.11.2021).
321. Moderne Aufstallungs- und Fütterungssysteme. URL: [http://www.inauen.ch/files/aufstallungssysteme\\_fuer\\_die\\_schweinezucht.pdf](http://www.inauen.ch/files/aufstallungssysteme_fuer_die_schweinezucht.pdf) (дата звернення: 29.01.2021).
322. Munroe G. Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture *Organic Agriculture Centre of Canada* 2007. P. 40.
323. Naik P. K., Swain B.K., Singh N. P. Review-Production and Utilisation of Hydroponics Fodder. 2015. URL: [https://www.researchgate.net/publication/275097452\\_Review-Production\\_and\\_Utilisation\\_of\\_Hydroponics\\_Fodder](https://www.researchgate.net/publication/275097452_Review-Production_and_Utilisation_of_Hydroponics_Fodder)



324. New production concept could revolutionise pig farming. URL: <https://www.pig-world.co.uk/features/housing-features/new-production-concept-could-revolutionise-pig-farming.html>

325. Nicolaisen, T.; Risch, B.; Lühken, E.; Van Meegen, C.; Fels, M.; Kemper, N. Comparison of three different farrowing systems: Skin lesions and behaviour of sows with special regard to nursing behaviour in a group housing system for lactating sows. *Animal* 2019, 13, 2612–2620.

326. Olsen A., Dybkjær, L., Simonsen, H.. Behaviour of growing pigs kept in pens with outdoor runs II. Temperature regulatory behaviour, comfort behaviour and dunging preferences. *Livestock production science* 69, 265–27.

327. Olsson L. Is the modern pig suited for organic production environments? Är den moderna grisen anpassad för den ekologiska produktionens miljö? URL: <http://epsilon.slu.se>.

328. Organic Approaches to Rural Development Policy. URL: [http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu\\_policy\\_cap\\_factsheet](http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_policy_cap_factsheet) (дата звернення: 19.01.2022).

329. Organic pig farming with rapid field rotation. URL: <https://www.pigprogress.net/world-of-pigs/organic-pig-farming-with-rapid-field-rotation/> (дата звернення: 29.01.2021).

330. Organic pork production in Ontario. URL: <https://www.ontario.ca/page/organic-pork-production-ontario>.

331. Organic Pork. URL: <https://www.agmrc.org/commodities-products/livestock/pork/organic-pork> . (дата звернення: 19.01.2022).

332. Organic production and products. URL: <https://www.google.com/search?q=a+single+animal+species+may+not+simultaneously+be+reared+organically+and+conventiona> (дата звернення: 19.01.2022).

333. Outdoor Pig Husbandry: A stockperson's guide to farrowing. URL: <https://www.sruc.ac.uk/media/5jliy2wd/outdoor-farrowing-manual.pdf>

334. Ozone application system for treating air, disinfecting eggs, milking tools, milk storage and transport containers. Patent № WO2012075553A1. A 01 K 45. Vadameri A., milking tools 2014-05-22, milk storage 2015-11-26.

335. Paddock management systems for organic growing pigs. Effect of land allocation strategies on foraging activity and excretory behaviour. URL: [https://orgprints.org/id/eprint/26921/1/Master\\_thesis\\_JulianeH\\_AGK.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/26921/1/Master_thesis_JulianeH_AGK.pdf)

336. Papakonstantinou G.I., Arsenakis I., Pourlis A Animal Health and Productivity of Organic Greek Pig Farms: The Current Situation and Prospects for Sustainability. *J.Animals* V.13., Is. 18. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/18/2834>

337. Park, Hyun-Suk Min Byungrok, OhSang-Hyon. Research trends in outdoor pig production. A review. *Asian-Australas J Anim Sci.* 2017 Sep. 30(9). 1207–1214.

338. Peña-Méndez Eladia M., Havel Josef, Patočka Jiří. Humic substances - compounds of still unknown structure: applications in agriculture, industry, environment, and biomedicineю *J. Appl Biomed* 3:13-24, 2005. DOI: 10.32725/jab.2005.002.

339. Petersen S.O., Sommer S.G., Bernal M.P. et. al. Recycling of manure and organic wastes - a whole-farm Perspective.

340. Pig Arks. URL: <https://www.accidentalsmallholder.net/forum/marketplace/pig-arks/> (дата звернення: 16.01.2022).

341. Pig Farming Guide: How to do Organic Pig Farming; Tips and Tricks Inside 2021. URL: <https://krishijagran.com/animal-husbandry/pig-farming-guide-2021-how-to-do-organic-pig-farming-tips-and-tricks-inside> (дата звернення: 18.01.2022).

342. Pig Farming in Alternative Systems: Strengths and Challenges in Terms of Animal Welfare, Biosecurity, Animal Health and Pork Safety. *Agriculture* 2020, 10(7), 261. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture10070261> (дата звернення 16.01.2022).

343. Pig housing systems. URL: <https://www.solwayrecycling.co.uk/shop/farmers/pig-arks/8ft-by-8ft-pig-ark> (дата звернення: 16.01.2022).
344. Pig's brush combination. URL: <http://www.vink-elst.nl/vbvar.html> (дата звернення: 08.10.2021).
345. Pigs on the move: Self-driving pig houses. URL: <https://www.pigprogress.net/world-of-pigs/pigs-on-the-move-self-driving-pig-houses>.
346. Pigs: The Deep-Litter Solution. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/pigs-the-deeplitter-solution>
347. Pikula O.A. Microclimate parameters at different ways of keeping fattening young stock. Modern engineering and innovative technologies. No. 24.01 (2022). DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2022-24-01-005>.
348. Presto M. H. Organic Pig Meat Production – Nutrient Supply, Behaviour and Health. Swedish University of Agricultural Sciences. Doctoral Thesis 2008:97. 65 p.
349. Proceedings of the International Conference on Agricultural Engineering, Zurich, 06-10.07.2014. URL: [www.eurageng.eu](http://www.eurageng.eu). URL: <http://www.geyseco.es/geystiona/adjs/comunicaciones/304/C02480001.pdf> (дата звернення: 16.01.2022).
350. Profitable Pork: Strategies for Hog Producers. URL: [https://extension.usu.edu/smallfarms/files/Profitable\\_Pork.pdf](https://extension.usu.edu/smallfarms/files/Profitable_Pork.pdf) (дата звернення: 16.04.2022).
351. Prunier A., Bourgoïn A., Calvar C., Lubac S., Maupertuis F., Roy D., Sudrum A. Caractéristiques des élevages de porcs biologiques dans six pays européens. In Proceedings of the Journées de la Recherche Porcine, Paris, France, 7–8 February 2012; PP. 247–252.
352. Putting the Pigs Out to Pasture. Raising your own pork can be easy and highly rewarding. URL: <https://www.grit.com/animals/livestock/pigs/putting-the-pigs-out-to-pasture/> (дата звернення 09.02.2022).

353. Raising Pigs on Pasture. URL: <https://www.sare.org/publications/profitable-pork/hog-production-systems/raising-pigs-on-pasture> (дата звернення: 16.04.2022).
354. Rende J.M. Adaptation of livestock to their environment. URL: <https://www.fao.org/3/x6526e/X6526E18.htm>
355. Research on Health Effects from Air Pollution. URL: <https://www.epa.gov/air-research/research-health-effects-air-pollution> (дата звернення: 16.04.2022).
356. Reza M. S., Bidabadi M. Vermicomposting Smart Closed Reactor Design and Performance Assessment by Using Sewage Sludge. Published: 28 March 2021. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12649-021-01426-w> (дата звернення: 08.01.2022).
357. Saguilán P. C., Aguirre H. A., Martínez R. M., Vázquez A. G. et.al. Hydroponic green fodder in the diets of growing pigs in Pinotepa Nacional, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas special publication number 24 April 15 – May 30, 2020*. P. 247.
358. Salter C. E., Edwards C. A. The Production of Vermicompost Aqueous Solutions or Teas. In: *Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management*, ed. C.A. Edwards, Q. Arancon and R.Sherman, CRS Press, Taylor and Francis Group. 2011, PP. 153-164.
359. Schiffman S.S., Studwell C.E., Landerman L.R. Symptomatic Effects of Exposure to Diluted Air Sampled from a Swine Confinement Atmosphere on Healthy Human Subjects. *Environ Health Perspect.* 2005, 113(5): 567–576 DOI: 10.1289/ehp.6814
360. Schippers launches mobile farrowing and weaning pens. URL: <https://www.pigprogress.net/pigs/schippers-launches-mobile-farrowing-and-weaning-pens/>
361. Schivera D. Raising Organic Pigs. URL: <https://www.mofga.org/resources/fact-sheets/raising-organic-pigs/> (дата звернення: 26.04.2022).

362. Schulz Systemtechnik GmbH. URL:  
[https://schulz.st/fileadmin/user\\_mount/Downloads\\_SCHULZ/Prospekte/Russland/Prospekt\\_Schweinehaltung\\_russisch.pdf](https://schulz.st/fileadmin/user_mount/Downloads_SCHULZ/Prospekte/Russland/Prospekt_Schweinehaltung_russisch.pdf). (дата звернення: 26.04.2022).
363. Scully T. Going mobile with pigs. URL:  
<https://countryfolks.com/going-mobile-with-pigs>
364. Shallow Gutter Manure Collection Systems. URL:  
<https://porkgateway.org/resource/shallow-gutter-manure-collection-systems/>
365. Sherman R. The Worm Farmer's Handbook: Mid- to Large-Scale Vermicomposting for Farms, Businesses, Municipalities, Schools, and Institutions 2018. P. 256.
366. Sibebe Augusta F. Leitea, Brenno S. Leiteb\*, Matheus T. D. Figueiredob, et. al. Biogas Production on a Small Swine Farm: Study of Prediction Using Different Models /Chemical engineering transactions. Vol. 65, 2018. P.5.
367. Simple and Sturdy Mobile Pig Shelter. Finally. URL:  
<https://www.outofashesfarm.com/blog/2017/4/22/simple-and-sturdy-mobile-pig-shelter>
368. Simpson G. An Overview of Organic Pork Production. 2012. URL:  
<https://en.engormix.com/pig-industry/articles/overview-organic-pork-production-t35422.htm> (дата звернення: 26.04.2022).
369. Simpson G. Introduction to organic swine production. URL:  
<http://agrireseau.net> (дата звернення: 03.04.2022).
370. Singh, C.; Verdon, M.; Cronin, G.M.; Hemsworth, P.H. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* 2017, 11, 1210–1221
371. Skliar O.1 ,, Skliar R.1 , Jakubowski T. Analysis of waste processing technologies by composting method. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/skliar-o.-skliar-r.-jakubowski-t.-analysis-of-waste-processing-technologies-by-composting-method.pdf>

372. Small-Scale Rotational Pastured Pig Raising. URL: [www.outofashesfarm.com/blog/2015/4/3/small-scale-rotational-pastured-pig-raising](http://www.outofashesfarm.com/blog/2015/4/3/small-scale-rotational-pastured-pig-raising) (дата звернення: 26.04.2022).

373. Stallklima – gute Luft ist machbar auch im geschlossenen Stall! Teil 2. URL: <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/fachbeitrag/details/news/stallklima-gute-luft-ist-machbar-auch-im-geschlossenen-stall-teil-2> (дата звернення: 26.12.2021).

374. Standard Farrowing Arks. URL: <https://www.pigequipment.co.uk/our-products/farrowing/standard-farrowing-arks/> (дата звернення: 26.01.2022).

375. Stopes G. P., Edwards S. A. Effect of breed type, housing and feeding system on performance of growing pigs managed under organic conditions. // Journal of the Science of Food and Agriculture 87: 2007. P. 2794-2800. URL: <https://www.farmhealthonline.com/wpcontent/uploads/2015/12/LowInputBreedsPigs.pdf>.

376. Strategies for Profitable Hog Production: Raising Pigs on Pasture. URL: <http://www.porktexas.com/uploads/2/5/3/7/25376253/7422782.jpg?271> (дата звернення: 26.04.2022).

377. Strid I., Elmquist H., Stern S et.al. Environmental Systems Analysis of Pig Production - The Impact of Feed Choice (12 pp). The International Journal of Life Cycle Assessment 10(2):143-154. DOI:10.1065/lca2004.06.160

378. Strøm J.S., Morsing S. Automatically controlled natural ventilation in a growing and finishing pig house. Journal of Agricultural Engineering Research Vol. 30, 1984, P. 353-359. URL: [https://doi.org/10.1016/S0021-8634\(84\)80036-0](https://doi.org/10.1016/S0021-8634(84)80036-0).

379. Sundrum A., Weißmann F. Organic pig production in free range systems. Institute of Organic Farming. Published as: Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 281. Braunschweig Federal Agricultural Research Centre (FAL). 2005. 51 p.

380. Swine Farrowing Units. URL: <https://porkgateway.org/resource/swine-farrowing-units>

381. Swine Housing and Equipment Handbook, MWPS-8. URL: <https://www.mwps.iastate.edu › imported › free. PDF>
382. Swine Production. URL: <https://extension.psu.edu/swine-production> (дата звернення: 20.07.2021).
383. System Report: Agroforestry for Free-Range Pig Production in Veneto Region, Italy. URL: [https://www.agforward.eu/documents/WP5\\_I\\_Free\\_range\\_pigs\\_system\\_description.pdf](https://www.agforward.eu/documents/WP5_I_Free_range_pigs_system_description.pdf) (дата звернення: 22.06.2021).
384. The benefits of using air scrubbers in pig buildings. URL: <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/the-benefits-of-using-air-scrubbers-in-pig-buildings>
385. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019. URL: <https://shop.fibl.org/chde/2020-organic-world-2019.html> (дата звернення: 10.04.2021).
386. This Is High Tech for Worms'. URL: <https://www.pinterest.com/pin/136796907414920929/> (дата звернення: 02.07.2021).
387. Towers L. General Ventilation Principles to Maximise Pig Productivity. 2017. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/general-ventilation-principles-to-maximise-pig-productivity> (дата звернення: 08. 07.2021).
388. Traditional Pig Arks. URL: <https://www.littlemortonfarm.co.uk/pig-arks-pig-keeping/traditional-pig-arks> (дата звернення: 18. 10.2021).
389. Training manual for organic agriculture. URL: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/Compilation\\_techniques\\_organic\\_agriculture\\_rev.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_techniques_organic_agriculture_rev.pdf) (дата звернення: 08. 07.2021).
390. Tripathi G., Bhardwaj P. Comparative studies on biomass production, life cycles and composting efficiency of *Eisenia fetida* (Savigny) and *Lampito mauritii* (Kinberg). *Biores. Technol.* 92. 275.

391. Tucci T. V. Report: Farm with temporary crating farrowing system in Italy. URL: [https://www.pig333.com/articles/report-free-farrowing-sow-farm-in-italy\\_17707](https://www.pig333.com/articles/report-free-farrowing-sow-farm-in-italy_17707)
392. Tuytens F.A.M. The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 92 (2005). P. 261–282. Wang, X.; Li, Z.; Bai, X.; Zhou, X.; Cheng, S.; Gao, R.; Sun, J. Study on improving anaerobic co-digestion of cow manure and corn straw by fruit and vegetable waste: Methane production and microbial community in CSTR process. *Bioresour. Technol.* 2018, 249, 290–297. [Google Scholar] [CrossRef]
393. Valdez-Vazquez I.F., Arreola-Vargas J., Buitrón G. et al. A comparison of biological, enzymatic, chemical and hydrothermal pretreatments for producing biomethane from Agave bagasse. *Weber Industrial Crops and Products* (2020), 145, 112160
394. Venegas J., Cuéllar S., Hernández F. et al. Biogas: current situation, generation potential in pig farms and environmental benefits in Puebla. *Rev. Mex. Cienc. Agríc* Vol.8, no.4 Texcoco jun. jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.24>
395. Vanegas M., Romani F., Jiménez M. Pilot-Scale Anaerobic Digestion of Pig Manure with Thermal Pretreatment: Stability Monitoring to Improve the Potential for Obtaining Methane. *Journals Processes* Vol. 10 Issue 8 10.3390/pr10081602. DOI: <https://doi.org/10.3390/pr10081602>
396. Venslauskas K., Navickas K., Rubežius M. et al. Environmental Impact Assessment of Sustainable Pig Farm via Management of Nutrient and Co-Product Flows in the Farm. *Agronomy* 2022, 12(4),760. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12040760>
397. Ventilation in pig farms. URL: <https://www.veterinariadigital.com/en/articulos/ventilation-in-pig-farms>
398. Verbukh I.V., Bratkovskaya G.V. Microclimate parameters by spring observation and flight state of productivity during breeding and fattening of pigs.



Animal Husbandry and Genetics, 2022. 64, 16-26. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.64.02>.

399. Vyskocil, J.M., Turgeon N., Turgeon J.G. Ozone treatment in a wind tunnel for the reduction of airborne viruses in swine buildings. *Aerosol Science and Technolog.* Vol. 54. I.12. 2020. P. 1471-1478: DOI: <https://doi.org/10.1080/02786826.2020.1790495>

400. Wagenberg A.V. Measurement, evaluation and control of the microclimate in rooms for weaned piglets. 2005. URL: <https://edepot.wur.nl/121718>.

401. Warm bed of straw beneficial for grower pigs. URL: <https://www.pigprogress.net/home/warm-bed-of-straw-beneficial-for-grower-pigs/> (дата звернення: 18. 03.2021).

402. Wegner K., Lambertz C., Daş G., et.al. Climatic effects on sow fertility and piglet survival under influence of a moderate climate : Published online by Cambridge University Press: 20 , 2014. pp. 1526 - 1533.

403. Weißmann, F. Genotype-environment interactions for growth and carcass traits in different pig breeds kept under conventional and organic production systems. *Animal* 4. 2010. P. 535-544.

404. Whittaker X., Edwards S. A., Spooler H. A. M., Lawrence A. B., Corning S. Effects of straw bedding and high fibre diets on the behaviour of floor fed group-housed sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63. 1999. 25–39.

405. Worm Power Venue ([v-e-n-u-e.com](http://v-e-n-u-e.com)) Filter: worms view all (дата звернення: 08.07.2021).

406. Wysocka I., Gębicki J., Namieśnik J. Technologies for deodorization of malodorous gases *Environ Sci Pollut Res Int.* 2019; 26(10): 9409–9434. DOI: [10.1007/s11356-019-04195-1](https://doi.org/10.1007/s11356-019-04195-1).

407. Yaropud V. Analytical Study of the Automatic Ventilation System for the Intake of Polluted Air from the Pigsty. *Scientific horizons Journal homepage*, 24(3), 19-27. DOI: [10.48077/scihor.24\(3\).2021.19-27](https://doi.org/10.48077/scihor.24(3).2021.19-27).

408. Zhang Guoqiang, Zong Chao, Bjerg, Bjarne Fredriksberg C. An engineering approach for effective cleaning exhaust air from livestock housing. Proceedings International Conference of Agricultural Engineering, Zurich, 06-10.07.2014. URL: [www.euraeng.eu](http://www.euraeng.eu) 1/10 (дата звернення: 08. 07.2021).
409. Zhenjun Sun. T Vermicultivation technologies in China. Materials of the II International th scientific-practical conference "Earthworms and soil fertility". March 17-19. Collection of abstracts. 2004. Vladimir.
410. Zhiru Hu a, Qizhi Yang a, Yao Tao A review of ventilation and cooling systems for large-scale pig farms. . Sustainable Cities and Society. Vol. 89, February 2023, 104372. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104372>
411. Zhukorskyi O., Nykyforuk O., Boltyk N. Comprehensive assessment of the load of enterprises on production animal husbandry on the environment. URL: [https://agrovisnyk.com/pdf/en\\_2017\\_01\\_05.pdf](https://agrovisnyk.com/pdf/en_2017_01_05.pdf) (дата звернення: 08. 06.2022).
412. Zhyzhka S. V., Povod M. H, Mylostyvyi R. V. Influence of various ventilation type on microclimate parameters, productivity of lactating sows, and growth of suckling piglets in spring and autumn seasons. Theoretical and Applied Veterinary Medicine Vol 7 No 2 (2019). DOI: <https://doi.org/10.32819/2019.71016> DOI: <https://doi.org/10.32819/2019.71016>.
413. Zollitsch W., Hagmüller W. Eignung gekeimter Ackerbohne als Futterkomponente für BioAufzuchtferkel Masterarbeit vorgelegt. Ao.Univ.. Wien, im August 2016. P.61. URL: [file:///C:/Users/X550C/Downloads/fulltext\\_13312%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/X550C/Downloads/fulltext_13312%20(1).pdf) (дата звернення: 08.12.2021).
414. Zong Chao, Zhang Guoqiang, Rong L. et.al. Investigation on ventilation effectiveness in a full-scale model pig house with partial pit ventilation system/July 2014. Conference: International Conference of Agricultural Engineering, AgEng 2014At: Zurich, Switzerland. URL: [https://www.researchgate.net/publication/281618742\\_](https://www.researchgate.net/publication/281618742_) Investigation\_on\_ventilation\_effectiveness\_in\_a\_full\_scale\_model\_pig\_house\_wit h\_partial\_pit\_ventilation\_system

## **ДОДАТКИ**



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129759** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)  
**A01K 1/02** (2006.01)  
**F24F 3/00**  
**F24F 3/044** (2006.01)  
**F24F 7/08** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
 ЕКОНОМІЧНОГО  
 РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
 УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2018 05185</b>	(72) Винахідник(и): <b>Волошук Василь Михайлович (UA), Гладій Михайло Васильович (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.05.2018</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.11.2018</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.11.2018, Бюл.№ 21</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН УКРАЇНИ, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(54) <b>АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІКРОКЛІМАТУ У ТВАРИННИЦЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ</b>	

(57) Реферат:

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, містить повітроводи, вентилятори, вентиляційну камеру, засувку, електроприводи, розподільні насадки, щити управління на забірних рукавах повітропроводів якої змонтовані датчики контролю вологості, температури і концентрації шкідливих речовин внутрішнього повітря, пов'язані з електроприводом вентиляторів, всередині вентиляційної камери припливної вентиляції змонтовані датчик контролю вологості припливного повітря, пов'язаний з розприскувачем, і датчик температури припливного повітря, пов'язаний з водяним калорифером, а розприскувач виконаний у вигляді секції трубчастих блоків, на яких кріпляться дрібнодисперсні розпилювачі води. Додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимикання калорифера.

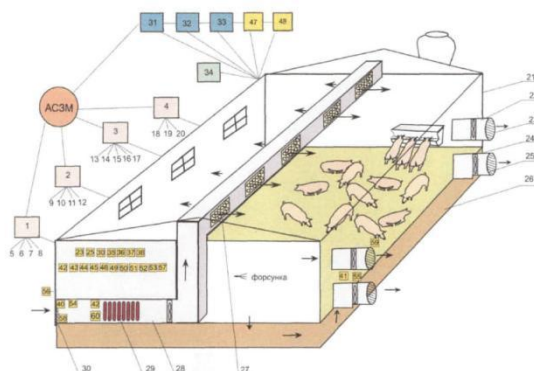
UA 129759 U



## Продовження додатку А

UA 129759 U

UA 129759 U



Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відома автоматизована система припливно-витяжної вентиляції тваринницького приміщення, яка має повітроводи, вентилятори, вентиляційну камеру, засувку, електроприводи, розподільні насадки, щити управління на забірних рукавах повітропроводів якої змонтовані датчики контролю вологості, температури і концентрації шкідливих речовин внутрішнього повітря, пов'язані з електроприводом вентиляторів, всередині вентиляційної камери припливної вентиляції змонтовані датчик контролю вологості припливного повітря, пов'язаний з розприскувачем, і датчик температури припливного повітря, пов'язаний з водяним калорифером, а розприскувач виконаний у вигляді секції трубчастих блоків, на яких кріпляться дрібнодисперсні розпилювачі води.

Недоліком даної системи є те, що вона не контролює вміст кисню в повітрі приміщення та не забезпечує роботу при екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення роботи припливно-витяжної вентиляції у тваринницькому приміщенні.

Поставлена задача вирішується тим, що автоматизована система припливно-витяжної вентиляції додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимикання калорифера.

Пристрій пояснюється кресленнями. Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях (АСЗМ) містить підсистему контролю, стабілізації температури і вологості (ПСТВ) 1, підсистему стабілізації газового середовища 2 (ПСГС), підсистему сигналізації, захистів і блокувань (ПСЗБ) 3, підсистему введення, виведення, відображення і зберігання інформації (ПСІ) 4.

У свою чергу ПСТВ 1 складається із вузлів вимірювання температури зовнішнього середовища 5, вимірювання температури у витяжному повітропроводі 6, вимірювання температури у припливному повітропроводі 7, стабілізації температури в приміщенні 8 і програмного пропорційно-інтегральним регулятора (на кресленні не позначено).

ПСГС 2 складається із вузлів стабілізації  $H_2S$  9, стабілізації  $CO_2$  10, стабілізації  $NH_3$  11 і стабілізації  $O_2$  12.

ПСЗБ 3 складається із вузлів сигналізації граничних відхилень параметрів підсистем (ПСТВ 1 і ПСГС 2) 13, екстреного провітрювання 14, екстреного підвищення-зниження температури повітря 15, захисного вимикання калорифера 16, переведення в режим ручного керування 17.

ПСІ 4 складається із вузлів введення, виведення і відображення параметрів автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату на екрані дисплею АРМ-оператора 18, трендів на екрані дисплею 19, журналу дат на екрані дисплею 20.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату застосовується в приміщенні 21, яке обладнане витяжними повітропроводами 22 і 24, які мають заслінки 23 і 25, гнойовими ваннами, 26, припливним повітропроводом 28 із дифузорами 27, калорифером 29 і заслінкою 30.

Крім цього підсистема 4 вводу-виводу, відображення і зберігання інформації включає панельний персональний комп'ютер 31, SCADA-систему 32, архів 33, програмований логічний контролер (ПЛК) 34 та виконавчі пристрої: заданого значення концентрації сірководню 35, заданого значення концентрації вуглекислого газу 36, заданого значення концентрації аміаку 37, заданого значення концентрації кисню 38; заданого значення температури повітря в секції 39, заданого положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 40, заданого положення заслінки 23, 25 на витяжних повітропроводах (22, 24) 41, нагрівача 42, заданого значення потужності нагрівача (42) 43, вентилятора припливного повітря 44, вентиляторів витяжного повітря 45, 46, кнопка виклику екрана трендів 47, кнопка виклику журналу подій 48.

Крім цього функція вузлів 5...20 реалізується шляхом застосування спеціалізованих датчиків: поточного значення концентрації сірководню 49, поточного значення концентрації вуглекислого газу 50, поточного значення концентрації аміаку 51, поточного значення концентрації кисню 52, поточного значення температури повітря в секції 53, поточного значення температури повітря в припливному повітропроводі (28) 54, поточного значення температури повітря у витяжному повітропроводі (22, 24) 55, поточного значення температури навколишнього середовища 55, поточного значення вологості 57, поточного положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 58; поточного положення заслінки 23, 25 на витяжних повітропроводах (22, 24) 59, поточного значення потужності нагрівача (42) 60.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях працює наступним чином.

## Продовження додатку А

UA 129759 U

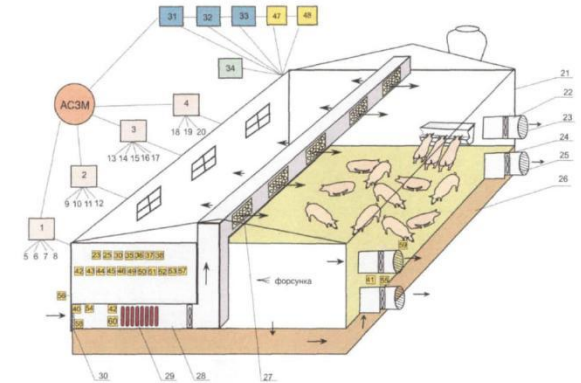
UA 129759 U

- Спочатку вмикається електричне живлення АСЗМ. Відповідно до заданих параметрів роботи та згідно з існуючими значеннями параметрів, АСЗМ запускається в роботу.
- Одночасно ПСТВ 1 запускає в роботу вузли 5, 6, 7, 8, ПСГ 2 - вузли 9, 10, 11, 12; ПСЗБ - вузли 3, 14, 15, 16, 17; ПСІ 4 - вузли 18, 19, 20. При цьому автоматично за допомогою датчиків поточного значення концентрації сірководню 49, вуглекислого газу, 50, аміаку 51, кисню 52, температури повітря в секції 53, припливному повітропроводі 54, витяжному повітропроводі 55, температури навколишнього середовища 56, вологості 57, поточного положення заслінки 30 на припливному повітропроводі (28) 58; поточного положення заслінок 23, 25 на витяжному повітропроводах (22, 24) 59, поточного значення потужності нагрівача (42) 60 відбувається обмін інформацією між підсистемами 1, 2, 3, 4, що забезпечує контроль за шістьма параметрами мікроклімату (температура і вологість повітря, вміст у повітрі газів H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>) і стабілізація їх в приміщенні 21, за допомогою виконавчих пристроїв 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 та програмного пропорційно-інтегрального регулятора.
- Вузли 5, 6, 7, 8 підсистеми 1 визначають температуру зовнішнього середовища, у припливному 22 і витяжному повітропроводі 22 і 24, вологість повітря і передають інформацію у підсистему 4, а вузол 8 стабілізує температуру повітря в приміщенні 21.
- Повітря, яке надходить в приміщення 21, створює в ньому надлишковий тиск, в результаті чого АСЗМ відключає витяжні повітропроводи 23, 24 і, залежно від існуючої концентрації газів, температури і вологості повітря, вмикаються всі механізми на максимальному режимі і тільки після досягнення нормативних параметрів повертаються до нормального режиму. З метою економії енергії в період стабільного стану параметрів мікроклімату робота деяких механізмів наближається до нуля.
- У разі аварійного режиму всі підсистеми 1, 2, 3, 4 вмикаються. При цьому заслінки 23, 25, витяжних повітропроводів 22 і 24 і заслінки 27, 30 припливного повітропроводу 28 знаходяться у відкритому положенні і забезпечують роботу вентиляції у природному режимі. Після підключення резервного живлення АСЗМ знову починає працювати в тому ж порядку. Крім цього залежно від пори року АСЗМ з режиму охолодження переходить в режим підігріву повітря і навпаки.
- Вузли 5, 6, 7, 8 вимірюють концентрацію газів у приміщенні 21 і підсистема 2 автоматично розраховує відхилення миттєвих значень від заданих параметрів, що надходять від підсистеми 4. При цьому вибирається газ, який має найбільше відхилення від заданих параметрів підсистемою 4 і настає стабілізація його концентрації. Ця стабілізація відбувається зміною повітряного обміну за рахунок змінення положення заслінок 23, 25, 30 на припливному 22 і витяжному 22 і 24 повітропроводах.
- Підсистема 3 вступає в дію тоді, коли контрольовані параметри досягають граничних значень. Ці показники надходять від підсистеми 4 і відображають на вузлі 18 (екран дисплею АРМ-оператора) перед аварійний або аварійний стан. Вузол 13 сигналізує про граничні відхилення параметрів підсистем 1, і 21.
- Вузол 14 екстреного набору-скидання температури повітря в приміщенні 21 вступає в роботу у випадку, якщо регульована температура не забезпечує стабілізацію максимально допустимих відхилень. Тоді АСЗМ переводиться в режим екстреного скидання температури за рахунок роботи вузла 15, що забезпечує екстрене провітрювання, і вузла 16, який переводить калорифер 29 у зазначений безпечний режим потужності.
- При відсутності примусової подачі повітря за допомогою вузла 16 відбувається захисне відключення калорифера 29, а заслінки 23, 25, 30 на припливному 22 і витяжному 22 і 24 повітропроводах переводяться за допомогою вузла 17 у режим ручного керування.
- Підсистема 4 за рахунок вузла 18 забезпечує функцію вводу-виводу, відображення і зберігання підсистеми 1, 2, 3. Функція вузлів 5...20 реалізується на базі панельного персонального комп'ютера 31, SCADA-системи 32, архіву 33, програмованого логічного контролера (ПЛК) 34.
- Вузол 18 забезпечує ввід, вивід і відображення параметрів АСУ-СВ-6 на екрані дисплею АРМ-оператора. Вузол 19 забезпечує вивід графічних зображень технологічних параметрів системи на екрані дисплею. Вузол 20 забезпечує накопичення і відображення параметрів, що постійно змінюються від підсистем 1, 2 і 3 у заданому обсязі.
- Перевага запропонованої автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях полягає в тому, що вона дає можливість привести до мінімальних значень такі газові компоненти повітря, як аміак, сірководень і вуглекислий газ, забезпечити роботу при екстремальних значеннях температури та вмісту шкідливих газів у повітрі, а також контролювати вміст кисню.
- Джерело інформації:

1. Патент Российской Федерации № 2428636. МПК F24F 7/08. Система приточно-вытяжной вентиляции животноводческого помещения. Авторы: Белова Татьяна Ивановна и др. Патентообладатель: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Брянская государственная сельскохозяйственная академия" Дата подача заявки: 2010-01-25. Дата публикации патента: 10.09.2011.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях, яка містить повітропроводи, вентилятори, вентиляційну камеру, засувку, електроприводи, розподільні насадки, щити управління, на забірних рукавах повітропроводів якої змонтовані датчики контролю вологості, температури і концентрації шкідливих речовин внутрішнього повітря, пов'язані з електроприводом вентиляторів, всередині вентиляційної камери припливної вентиляції змонтовані датчик контролю вологості припливного повітря, пов'язаний з розприскувачем, і датчик температури припливного повітря, пов'язаний з водяним калорифером, а розприскувач виконаний у вигляді секції трубчастих блоків, на яких кріпляться дрібнодисперсні розпилювачі води, яка відрізняється тим, що додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимкнення калорифера.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ - 42, 01601





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140847** (13) **U**  
 (51) МПК (2020.01)  
**A01K 1/00**  
**A01K 1/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
 ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
 СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
 УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2019 09188</b>	(72) Винахідник(и): <b>Засуха Людмила Василівна (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA), Пушкіна Олена Львівна (UA), Пушкіна Марія Львівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>08.08.2019</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.03.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.03.2020, Бюл.№ 5</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ГНОЮ****(57) Реферат:**

Пристрій для видалення гною, що містить пластиковий піддон із щільною підлогою, встановлений на металевому каркасі, і каналізаційні труби, згідно з корисною моделлю у верхній частині піддона встановлюють форсунки для сформованого спрямованого дрібнодисперсного потоку води під напругою, а над ними бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря.

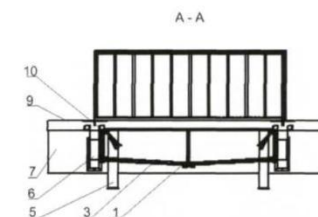


Fig. 2

## Продовження додатку Б

UA 140847 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

5 Як найближчий аналог вибрано пристрій для видалення гною із свинарських приміщень, який забезпечує автоматизований процес видалення відходів [1]. Він включає пластиковий піддон із щільною підлогою, встановлений на металевому каркасі, і каналізаційні труби. Видалення гною за такого пристрою відбувається наступним чином. Послід свиней провалюється через решітчасту підлогу на піддон і періодично під час прибирання станків

10 завдяки похилим стінкам піддона. Сеча тварин також стікає у гноезбірник. Недоліком даного пристрою є те, що внаслідок виділення аміаку, сірководню та меркаптанів із гною та залишків сечі на стінках піддона, повітря в приміщенні забруднюється шкідливими газами, що негативно впливає на організм тварин та обслуговуючий персонал.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою видалення гною.

15 Поставлена задача вирішується тим, що у верхній частині піддона встановлюють форсунки для сформованого спрямованого дрібнодисперсного потоку води під напругою, а над ними бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на фіг. 1 показано пристрій для видалення гною свиней, загальний вигляд; на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 - розріз Б-Б на фіг. 1.

20 Пристрій містить пластиковий піддон 1 з прямими 2 і похилими 3 стінками та ребрами жорсткості 8, каналізаційну трубу 4, металевий каркас 5, в який вмонтовані бортові відсмоктувачі 6 для відсмоктування забрудненого та вологого повітря, окрему вентиляційну систему 7, решітчасту підлогу 9, форсунки 10, водопровідну мережу 11.

25 Пристрій працює наступним чином. Після випорожнення екскременти тварин провалюються через решітчасту підлогу 9 на поверхні похилих стінок 3 пластикового піддона 1, який закріплено на металевому каркасі 5. Періодично вмикається насос (на кресл. не показано), що подає воду по водопровідній мережі 11 на форсунки 10, яка розпилюється по поверхні похилих стінок 3 і змиває екскременти у каналізаційні труби 4. Кращому змиву екскрементів сприяють ребра жорсткості 8. Тривалість процесу змиву води встановлюється експериментально. Завдяки бортовим відсмоктувачам 6 вентиляційна система 7 відсмоктує забруднене та вологе

30 повітря із піддона 1 і видаляє із приміщення. Перевага пристрою полягає в тому, що він забезпечує швидку евакуацію екскрементів із піддона у каналізацію та зволоженого і забрудненого повітря із приміщення.

Джерело інформації:

35 1. Поддон для свиней, <http://agrotorg.net/companies/c-3227/goods/g-159422/poddon-dlya-svinej/>.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

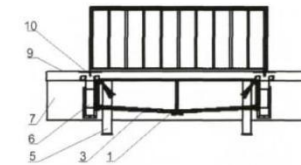
40 Пристрій для видалення гною, що містить пластиковий піддон із щільною підлогою, встановлений на металевому каркасі і каналізаційні труби, який **відрізняється** тим, що у верхній частині піддона встановлюють форсунки для сформованого спрямованого дрібнодисперсного потоку води під напругою, а над ними бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря.

UA 140847 U



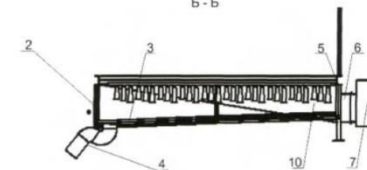
Фиг. 1

А - А



Фиг. 2

Б - Б



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **144428** (13) **U**  
 (51) МПК (2020.01)  
**A01K 1/02** (2006.01)  
**A01K 67/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
 ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
 СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
 УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2020 03081</b>	(72) Винахідник(и): <b>Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Смислов Сергій Юрійович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA), Григоренко Валерій Леонідович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.05.2020</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>26.09.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>25.09.2020, Бюл.№ 18</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>

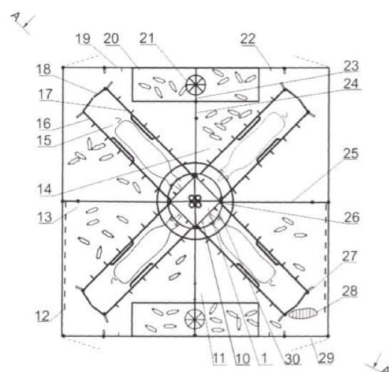
**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДВОФАЗНОГО УТРИМАННЯ СВИНЕЙ****(57) Реферат:**

Пристрій для утримання свиней містить фіксуєючий бокс з трансформуючими перегородками у вертикальній і горизонтальній площинах, засоби годівлі, автономування та обігріву поросят, та виконаний у вигляді чотирисекційного квадратного блока з центрально розміщеною групою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддона з бортами. При цьому на нижній частині групою циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибєр, а на верхній - рухомий решітчастий контейнер.

UA 144428 U

## Продовження додатку В

UA 144428 U



Фіг. 1

UA 144428 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відомий пристрій для утримання підсисних свиноматок, який має фіксуючий бокс, з трансформуючими перегородками у вертикальній і горизонтальній площинах, будиночок для поросят, засоби годівлі, автонапування та обігріву [1].

Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує умов для об'єднання гнізд з метою безстресового їх утримання після відлучення і формування нових груп на дорощуванні. Крім цього, конструкція годівниці для свиноматки не забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами і не дозволяє використовувати її для харчування відлучених поросят, що негативно позначається на споживанні корму та їх енергії росту.

В основу корисної моделі поставлена задача - удосконалення конструкції пристрою і покращення умов утримання і годівлі поросят з метою профілактики рангових стресів після їх відлучення і формування нових груп на дорощуванні та підвищення енергії росту.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для утримання свиней виконується у вигляді чотирисекційного квадратного блока з центрально розміщеною групою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддона з бортами, при цьому на нижній частині циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибєр, а на верхній - рухомий решітчастий контейнер.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показаний пристрій під час фіксації свиноматки, загальний вигляд, на фіг. 2 показаний розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 показаний пристрій після розфіксації свиноматки, загальний вигляд, на фіг. 4 показаний пристрій після відлучення поросят та об'єднання гнізд, на фіг. 5 показана групова годівниця, загальний вигляд, на фіг. 6 показана групова годівниця в аксонометричній проекції при користуванні свиноматками, на фіг. 7 показана групова годівниця при користуванні поросятами.

Пристрій містить групу циліндричну годівницю 1, що має чотири кормові чарунки 2, нижню кромку 3, жорстко приєднану до круглого піддона 4 з бортами 5, кільцевий шибєр 6 з фіксаторами 7, рухомий решітчастий контейнер 8 з фіксаторами 9 і раму 10. До останньої примикають квадратні секції 11, 12 і 13, 14, кожна з яких має фіксуючі бокси 15 утворені трансформуючими перегородками 16 і 17 та фігурними підпружиненими шестипозиційними консолями 18. Останні регулюють довжину фіксуючого бокса 15 та примикають, при необхідності, до задньої огорожі 19. Кожна із секцій 11, 12 і 13, 14 має термоклімми 20, самогодівниці 21, автонапувалки для поросят 22, низькі бокові огорожі 23 з маленькими дверцятами 24 та високі бокові огорожі 25, верхні 26 і нижні 27 фіксатори, решітчасту підлогу 28, великі дверцята 29, автонапувалки 30 для свиноматок.

Станок працює наступним чином. Спочатку перегородки 16 боксів 15 секцій 11, 12 і 13, 14 за допомогою нижніх фіксаторів 27 від'єднують від решітчастої підлоги 28, піднімають у вертикальне положення і закріплюють верхніми фіксаторами 26 на рамі 10, а фігурні підпружинені шестипозиційні консолі 18 відводять до задньої огорожі 19.

За декілька днів перед опоросом свиноматок заганяють в станок через великі дверцята 29, що встановлені у задніх огорожах 19, і фіксують у боксах 15. Для цього перегородки 16 боксів 15 опускають до решітчастої підлоги 28 і закріплюють нижніми фіксаторами 27. В залежності від розміру свиноматок довжину фіксуючих боксів 15 регулюють фігурними підпружиненими шестипозиційними консолями 18.

Зафіксовані таким способом свиноматки споживають комбікорм, який через дозатори ланцюгово-шайбового транспортера (на кресленнях не позначено) подають комбікорм у групу годівницю 1, п'ють воду із автонапувалок 30, встановлених на рамі 10.

Слід зауважити, що споживання свиноматками грубих або зелених кормів із решітчастого контейнера 8 відбувається згідно зі схемою годівлі та залежно від їх фізіологічного стану.

У фіксуючих боксах 15 відбувається опорос свиноматок і подальше утримання до того часу, поки у поросят не з'явиться "сторожовий рефлекс" і вони будуть безпечені від задавлювання. Для розфіксації свиноматок фігурні підпружинені шестипозиційні консолі 18 перегородки 17 повертають і відводять до задніх огорож 19, а після зняття нижніх фіксаторів 27 перегородки 16 піднімають і вертикально закріплюють на рамі 10 верхніми фіксаторами 26.

У результаті такої операції секції 11, 12 і 13, 14 стають просторішими, що полегшує роботу оператора та сприяє кращому моціону свиноматки і поросят.

Для забезпечення життєдіяльності поросят пристрій обладнано термоклімками 20, самогодівницями 21, автонапувалками 22. Крім цього, поросята мають можливість додатково споживати залишки грубих (або зелених) і концентрованих кормів, які падають на круглий піддон 4 під час харчування свиноматок.



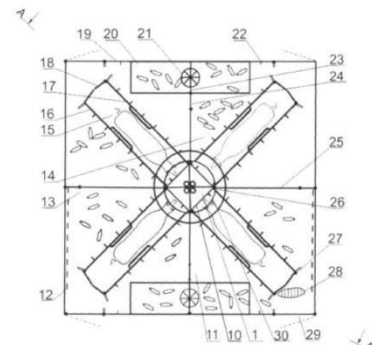
## Продовження додатку В

UA 144428 U

- Починаючи з 14 дня, оператор відкриває маленькі дверцята 24, надаючи можливість поросят сусідніх гнізд контактувати між собою та виявляти свій ієрархічний ранг.
- Після вигону свиноматок із секцій 11, 12 і 13, 14 оператор піднімає перегородки 16 і 17 боксів 15 і вертикально закріплює на рамі 10 верхніми фіксаторами 26.
- 5 Далі оператор відводить високі бокові огорожі 25 до задніх огорож 19, в результаті чого відбувається повне об'єднання двох сусідніх гнізд.
- За необхідності об'єднання трьох або чотирьох гнізд в одному блок-станку в секціях 11, 12 і 13, 14 всі низькі бокові огорожі 23 піднімають у вертикальне положення і фіксують на рамі 10. В результаті повної трансформації бокових огорож 23 і 25 значно покращуються умови для рухової і ігрової активності поросят.
- 10 Для годівлі відлучених поросят концкормами оператор завдяки фіксаторам 7 піднімає кільцевий шибер 6, в результаті чого комбікорм зсувається у круглий піддон 4. Далі оператор за допомогою фіксаторів 9 опускає рухомий решітчастий контейнер 8 і поросята через кормові чарунки 2 споживають грубі або зелені корми. Після закінчення дорощування поросят пристрій приводять у початковий стан.
- 15 Перевага пристрою для утримання свиней, що пропонується, полягає в тому, що забезпечує умови для об'єднання гнізд з метою безстресового їх утримання після відлучення і формування нових груп на дорощуванні та покращує умови для годівлі і рухової активності свиноматок і поросят.
- 20 Джерело інформації:  
1. Каталог продукції фірми Frait / [www.frait.com.ua](http://www.frait.com.ua).

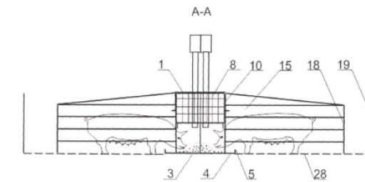
## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 25 Пристрій для утримання свиней, який містить фіксуючий бокс з трансформуючими перегородками у вертикальній і горизонтальній площинах, засоби годівлі, автонагування та обігріву поросят, який відрізняється тим, що виконаний у вигляді чотирисекційного квадратного блока з центральною розміщеною групою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддона з бортами, при цьому на нижній частині групою циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибер, а на верхній - рухомий решітчастий контейнер.
- 30

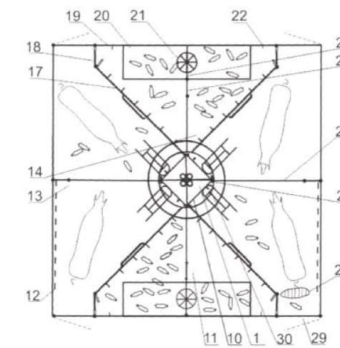


Фиг. 1

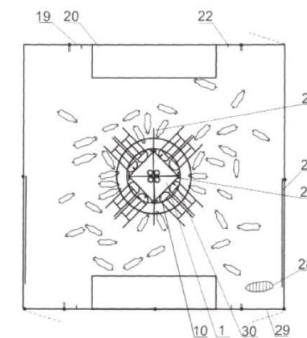
UA 144428 U



Фиг. 2



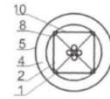
Фиг. 3



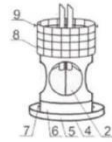
Фиг. 4

UA 144428 U

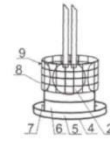
Продовження додатку В



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601



УКРАЇНА

(19) UA (11) 147777 (13) U

(51) МПК (2021.01)  
B65D 30/10 (2006.01)  
B65D 88/00  
C05F 9/04 (2006.01)  
C05F 17/05 (2020.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 00634	(72) Винахідник(и): Волощук Василь Михайлович (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Онищенко Андрій Олексійович (UA), Григоренко Валерій Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.02.2021	(73) Володівець (всподільці): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 10.06.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 09.06.2021, Бюл.№ 23	

(54) ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНОЇ УПАКОВКИ ТИПУ "BIG-BAG" ЯК БІОЛОГІЧНОГО РЕАКТОРА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПОСТУ ТА ВЕРМИПРОДУКЦІЇ

(57) Реферат:

Застосування великогабаритної упаковки типу "Big-Bag" як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції.

U  
UA 147777

## Продовження додатку Г

UA 147777 U

- Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до галузі вирощування дощових черв'яків для утилізації гною та цілорічного вермикюльтування.
- Відоме застосування великогабаритної упаковки типу "Big-Bag" для транспортування і зберігання силучої продукції [1].
- 5 В основу корисної моделі поставлена задача розширити область застосування відомого об'єкта як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції.
- Проставлена задача вирішується шляхом послідовного проведення технологічних операцій виробництва компосту та вермипродукції у великогабаритній упаковці типу "Big-Bag".
- Реалізація поставленої задачі відбувається у такий спосіб.
- 10 За допомогою транспортера через горловину упаковки завантажують свіжий гній і зверху поливають водним розчином мікробіологічних препаратів, які призначені для швидкої переробки гною і отримання біогумусу, придатного для заселення вермикюльтури. Далі поживний субстрат зволожують водою (70-80 %), зверху біогумусу кладуть маточні ящики з черв'яками, які проникають в глибину субстрату і перетворюють його у вермигумус. Для отримання рідкого біогумусу або "вермичаю", на субстрат виливають декілька літрів спеціально очищеної
- 15 структурованої води, яка протікає через весь субстрат, насичується живою мікрофлорою, ґрунтовими мікроорганізмами, спорами, ґрунтовими антибіотиками, мікро- і макроелементами, гумітами, фульвокислотами, амінокислотами, фітогормонами, ферментами, вітамінами, гормонами росту і розвитку рослин і стікає через висипний клапан, розташований у днищі
- 20 упаковки.
- Можливість нового застосування великогабаритної упаковки типу "Big-Bag" обумовлено його властивостями: міцністю матеріалу, багатократністю використання, зручністю транспортування і використання.
- Після закінчення процесу переробки компосту проводять відбір маточної вермикюльтури для
- 25 подальшого її розведення.
- Для цього на поверхню утвореного вермигумусу кладуть ящик з новим поживним субстратом, до якого охоче переселяються черв'яки. Далі ящик з маточною культурою кладуть у великогабаритну упаковку з підготовленим компостом.
- Вермигумус разом з коконами та рештою черв'яків висипають у транспортні засоби,
- 30 вивозять на поля для підвищення родючості ґрунтів.
- Джерело інформації:  
1. <https://prom.ua/p683562022-big-bag-7575110.html>.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 35 Застосування великогабаритної упаковки типу "Big-Bag" як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції.

40





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148883** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**C11D 1/00**  
**C11D 3/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2021 00852</b>	(72) Винахідник(и): <b>Волощук Василь Михайлович (UA), Семенов Сергій Олександрович (UA), Зінов'єв Сергій Георгійович (UA), Рибалко Ігор Валентинович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Семенов Євгеній Сергійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.02.2021</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>30.09.2021</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>29.09.2021, Бюл.№ 39</b>	

(54) СПОСІБ ЕКОЛОГІЧНО-БЕЗПЕЧНОЇ АЕРОЗОЛЬНОЇ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА НА ОСНОВІ ЙОДОВІСНИХ КОМПОНЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СИРОВИНИ (ФІТОМАСИ) JUGLANS REGIA

(57) Реферат:

Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва, при якому готують розчин з використанням йодовісних компонентів. Як йодовісний компонент використовують екстракт горіха волоського (Juglans regia).

UA 148883 U



UA 148883 U

## Продовження додатку Д

UA 148883 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема тваринництва і ветеринарії, й може бути застосована в їх екологічно-орієнтованих технологіях і менеджменті (ветеринарному захисті об'єктів тваринництва - натуральними засобами на основі продуктів переробки одержаної фітомаси горіха волоського (*Juglans regia*)).

В основу корисної моделі поставлена задача розробити ефективний аерозольний засіб зоогієни і профілактики захворювань на об'єктах органічного тваринництва і, зокрема, свинарства.

Запровадження новітніх технологій органічного свинарства має основним принципом мінімізацію використання при утриманні свиней хімічних препаратів, слідові кількості яких в продукції свинарства негативно впливають на якість продукції та стан здоров'я споживачів.

Перехід на засоби рослинного походження, максимально можлива відмова від продуктів хімічного синтезу, які, як правило, мають широке коло побічних негативних ефектів, гальмується в основному відносно малим спектром рослинних сполук з дослідженою активністю.

Для санації та дезінфекції об'єктів зоотехнічного та ветеринарного призначення доступні до використання як вітчизняні, так і зарубіжні синтетичні дезінфікуючі препарати [5; 13; 14], що мають біоцидну дію відносно до різних збудників інфекційних та інвазійних захворювань.

У базі зареєстрованих ветеринарних препаратів дезінфікуючої дії, налічується понад 80 препаратів. Проте, на думку науковців [3; 4; 12; 16], нині даний асортимент вже не в повній мірі задовольняє вимоги, які до них висуваються. Проте, універсальних засобів, які б одночасно відповідали всім вимогам щодо якості та безпечності проведення дезінфекції на сьогоднішній день на ринку ветеринарних препаратів України не існує [1; 2; 6]. Процес розроблення біоцидів, та зокрема дезінфекційних препаратів ветеринарного призначення, не можна вважати задовільним. На сьогоднішній день перелік недорогих і водночас ефективних цільових дезінфікуючих препаратів залишається дуже обмеженим. Практика свідчить, що поєднати в одному препараті можливість його використання для дезінфекції технологічного обладнання та тваринницьких приміщень різного виробничого призначення практично неможливо, а спроби досягти такої мети можуть привести до негативних наслідків і економічних збитків [7; 8; 9].

Потребу оновлення і нормативна база реєстрації ветеринарних препаратів, яка з роками втратила свою ефективність. Приміром, деякі дезінфікуючі препарати, що рекомендуються згідно з "Інструкцією о заходи по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней", затвердженою ГУВ МСХ СССР 21.11.1980 р. та згідно з "Інструкцією щодо профілактики та боротьби з африканською чумою свиней" із змінами № 114 (з0459-09) від 12.05.2009 такі як: препарати хлору, йоду, формальдегіду, альдегідів, розчинів їдкого натрію, бактерицидні УФ-лампи ПРК-2, ПРК-7 є шкідливими та забороненими до використання в переважній більшості країн. Приміром, у ЄС на відміну від України, у тваринництві вже тривалий час не використовують для дезінфекції формальдегід через його канцерогенність і негативну дію (цитогенотоксичність) на організм людей і тварин.

За представленими науковими даними [11; 12] тривале неконтрольоване та систематичне застосування хімічних біоцидів, призвело до появи величезної кількості резистентних до їх впливу штамів та асоціацій мікроорганізмів, грибів та вірусів [15; 17; 18]. Захворювання тварин, які обумовлені резистентними збудниками, складно піддаються лікуванню та можуть призводити до значної летальності [6]. Окрім цього, все частіше причиною патологічних станів є не окремі мікроорганізми а їх асоціації [7]. Окрім цього переважна більшість синтетичних препаратів, призначених для дезінфекції тваринницьких приміщень, містять у своєму складі хімічні речовини, що забруднюють навколишнє середовище та є небезпечними (токсичними) для здоров'я тварин та працівників. Приміром, окремими дослідженнями доведено негативний вплив застосування не тільки дезінфектантів, але і технологій дезінфекції на розвиток хронічних респіраторних захворювань обслуговуючого персоналу та свиней [1; 7; 8].

На думку науковців, розроблення альтернативної технології виробництва та застосування дезінфектантів нового покоління повинно проводитися з використанням досягнень у галузях біо- нанотехнологій [4; 5]. При цьому збільшення обсягів дезінфекції не повинно супроводжуватися збільшенням викиду хімічних речовин у довкілля із загрозою його екологічній безпеці.

Таким чином, необхідність розроблення комплексних дезінфікуючих препаратів з широким спектром дії та стійкістю до органічних навантажень, низькою токсичністю, відсутністю корозійних властивостей, безпечністю для обслуговуючого персоналу і тварин, простотою в приготуванні та застосуванні [2; 10; 15]. Зазначене відповідає цивілізованим вимогам розвитку тваринництва по створенню лінійки натуральних екологічно-безпечних препаратів-дезінфектантів для об'єктів тваринництва.

Задача корисної моделі вирішується в способі екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) *Juglans regia*.

Використання цього способу дає можливість дезінфекції тваринницьких приміщень фітосадами натурального екологічно чистого походження для зменшення негативного впливу дезінфекції на організм тварин, обслуговуючого персоналу і екологію навколишнього середовища.

Безпосереднього аналогу запропонованого нами способу в результаті патентного пошуку не виявлено. Прототипом нашого способу є існуючі способи застосування фітомаси горіха волоського у народній медицині (Україна, Росія, Китай, Греція, країни Середньої Азії, Кавказу, Іран і Південна Америка) (Шретер, А.И., 2004), як бактерицидного, протигрибкового (С.Е. Ficker, 2003), антипаразитарного (В. Ahmad, 1989), і протизапального засобу в т.ч. для лікування гнійних захворювань і пневмоній.

Суть запропонованого нами способу полягає в тому, що для дезінфекції тваринницьких приміщень застосовують дезінфектант, виготовлений на основі екстрактів з фітосировини горіха волоського *Juglans regia*. Вирішення поставленої задачі відбувається у такий спосіб.

Виготовлення екстрактів з фітосировини *Juglans regia* здійснюють мацерацією гомогенізованої маси в полярних і неполярних розчинниках при співвідношенні рослина сировина - екстрагент 1:3 впродовж 72 годин. Для екстракції фітосировини використовують дистильовану воду, 20 % та 40 % розчину етилового спирту, 5 % розчин оцтової кислоти. Після отримання первинного екстракту доводять до 5 % концентрації спирту. Як фітосировини використовують листя та горіхи молочно-воскової та воскової стиглості. Отриманий розчин застосовують безпосередньо, як засіб аерозольної дезінфекції тваринницьких приміщень і обладнання.

Для реалізації даного способу були здійснені: теоретичне узагальнення, й бактеріологічні і науково-виробничі дослідження. В процесі проведення яких було встановлено, що:

Екстракт фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 1 має бактерицидні властивості щодо Г+ коків і Г- паличок, але має слабку дію на споруутворюючі бактерії та виявляє слабку фунгіцидну дію.

Екстракт фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 2 має бактерицидні властивості щодо Г+ коків і Г- паличок, але має слабку дію на споруутворюючі бактерії.

Екстракт фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 3 має бактерицидні властивості щодо Г+ коків, менше щодо Г- паличок та має слабку дію на споруутворюючі бактерії.

Екстракт фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 4 має бактерицидні властивості щодо Г+ коків та Г- паличок, проте має слабку дію на споруутворюючі бактерії.

Екстракт фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 5 має слабі бактерицидні властивості щодо Г+ коків, Г- паличок та має слабку дію на споруутворюючі бактерії та слабку фунгіцидну дію.

Розчин екстракту фітосировини *Juglans regia* L - потенційний дезінфектант № 6 має бактерицидні властивості щодо Г+ коків, Г- паличок та має слабку дію на споруутворюючі бактерії та слабку фунгіцидну дію.

Тобто, найбільшу бактерицидну і фунгіцидну активність, а отже, потенційну ефективність, як можливого дезінфектанту в технології органічного свинарства виявили екстракти фітосировини *Juglans regia* L - потенційні дезінфектанти №№ 2 (екстрагент 5 % оцтова кислота, горіх воскової стиглості) і 4 (екстрагент спирт 20 %, горіх воскової стиглості (доведений після отримання первинного екстракту до 5 % спирту)).

Джерела інформації:

1. Безуглий М.Д. і др. Актуальні проблеми біобезпеки та біозахисту щодо розробки та виробництва імунобіологічних препаратів для ветеринарної медицини //Ветеринарна медицина. - 2011. - № 95. - С. 5-10.

2. Горжеев В.М. Проблеми забезпечення ветеринарного благополуччя тваринництва //Науковий вісник ветеринарної медицини. - 2014. - № 13. - С. 5.

3. Загородній А.І. і др. Бактерицидна дія дезінфектантів щодо мікобактерій //Ветеринарна медицина. - 2013. - № 97. - С. 93-95.

4. Засєкін Д.А., Димко Р.О., Коваленко В.Л. Дослідження віруліцидної дії нового дезінфікуючого засобу "Унівайт" щодо вірусу хвороби Ньюкасла //Сучасне птахівництво. - 2018. - № 3. - С. 9-11.

5. Коваленко В.Л. Ефективність застосування нових бактерицидних засобів у тваринництві //Ветеринарна медицина. - 2010. - № 93. - С. 215.



UA 148883 U

Продовження додатку Д

6. Коваленко В.Л. Сучасні дезінфектанти на контролі біобезпеки //Ветеринарна біотехнологія. - 2012. - № 21. - С. 60-62.
7. Кононенко А.Б. и др. Формирование устойчивости микроорганизмов к воздействию дезинфицирующих препаратов //Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. - № 3. - С. 15.
8. Коцюмбас І.Я., Брезвин О.М., Івашків Ю.А. Фунгіцидні властивості дезінфікуючого засобу на основі йодоформу //Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. - 2019. - № 1. - С. 94-99.
9. Коцюмбас І.Я. и др. Гостра токсичність та побічна дія лужного мийно-дезінфекційного засобу сандез і його робочого розчину //Науковий вісник ветеринарної медицини: 36. наук. праць. Біла Церква, 2010. - Вип. 6 (79). - 164 с.
10. Лисиця А.В. Адаптація мікроорганізмів до катіонних біоцидів //Наукові записки Тернопільського пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. - 2011. - № 3. - С. 119.
11. Марієвський В.Ф. и др. Вивчення процесів формування стійкості мікроорганізмів до дезінфекційних засобів з різних груп хімічних сполук //Профілактична медицина: н.-пр. журнал. Київ: ДУ "Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського АМН України", 2008 - № 2.
12. Палій Г.К., Ковальчук В.П., Фоміна Н.С. Характеристика сучасного арсеналу дезінфекційних засобів та проблеми дезінфектології //Biomedical and biosocial anthropology. - 2014. - № 22. - С. 82-85.
13. Прокудіна Н.О. Сучасні дезінфектанти: плюси та мінуси //Сучасне птахівництво. - 2018. - № 4. - С. 19-22.
14. Ahmad A. et al. Antifungal activity of some hydrosoluble Prosopis juliflora alkaloids //Fitoterapia. - 1989. - Т. 60. - № 1. - С. 86-89.
15. Bernstein J.A. et al. A combined respiratory and cutaneous hypersensitivity syndrome induced by work exposure to quaternary amines //Journal of Allergy and Clinical Immunology. - 1994. - Т. 94. - № 2. - С. 257-259.
16. Champan J.S. Biocide resistant mechanisms //Internet. Biodeterioration and Biodegradation. - 2003. - Т. 51. - № 2. - С. 133-138.
17. Cloete T.E. Resistance mechanisms of bacteria to antimicrobial compounds //International Biodeterioration & Biodegradation. - 2003. - Т. 51. - № 4. - С. 277-282.
18. Ficker C.E. et al. Inhibition of human pathogenic fungi by ethnobotanically selected plant extracts //Mycoses. - 2003. - Т. 46, № 1-2. - С. 29-37.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва, при якому готують розчин з використанням йодовмісних компонентів, який відрізняється тим, що як йодовмісний компонент використовують екстракт горіха волоського (*Juglans régid*).



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148929** (13) **U**  
(51) МПК  
**C05F 9/04** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2021 02705</b>	(72) Винахідник(и): <b>Іванов Володимир Олександрович (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Мальцев Олександр Миколайович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>24.05.2021</b>	(73) Володівець (володівець): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>30.09.2021</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>29.09.2021, Бюл.№ 39</b>	

**(54) СПОСІБ ВЕРМИКУЛЬТИВУВАННЯ В БУРТАХ БІОЛОГІЧНОГО ОБІГРІВУ ЗА МЕЖАМИ ПРИМІЩЕНЬ В ХОЛОДНИЙ ПЕРІОД****(57) Реферат:**

Спосіб вермикультивування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період, який полягає в тому, що спочатку викопують яму потрібного розміру із заглибленням в 50-60 см, на дно якої завантажують свіжий неперегорілий гній, шаром 20-30 см, і поливають водою, після цього 10-сантиметровим шаром кладуть тріски, солому, сіно, завантажують субстрат з вермикультурою (близько 10 см), зверху насипають 10 см нормального кормового субстрату і накривають теплоізолюючим шаром (40-50 см) з тирси, трісок і соломи, згідно з корисною моделлю вермикультури з кормовим субстратом розміщують у перфорованому циліндричному контейнері і вкривають захисним футляром із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і соломи; причому, товщина стінок шару свіжого гною повинна перевищувати діаметр контейнера у 1,5-2 рази, а діаметр чурунок оцинкованої сітки вибирають таким, щоб не дозволяти гризунам проникати у перепадаючий гній.

UA 148929 U



## Продовження додатку Е

UA 148929 U

UA 148929 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана для утилізації гною та інших органічних відходів за допомогою вермикюльтури.

Відомий спосіб вермикюльтування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період [1]. Він полягає в тому, що спочатку викопується яма потрібного розміру із заглибленням в 50-60 см, на дно якої завантажуються свіжий неперегорілий гній, шаром 20-30 см, і поливається водою. Після цього 10-сантиметровим шаром кладуться тріски, солома, сіно, звантажуються субстрат з вермикюльтурою (близько 10 см), зверху насипається 10 см нормального кормового субстрату. Далі, зверху, накривають теплоізолюючим шаром (40-50 см), який складається із тирси, трісок і соломи.

Недоліком даного способу, по-перше, є те, що невеликий шар, утворений із свіжого гною (20-30 см) та трісок, соломи і сіна (10 см), під час біологічного розкладу не здатний довго (3-4 місяці) виділяти тепло, достатнє для нормальної життєдіяльності черв'яків впродовж холодного періоду, який триває в Україні в середньому 5 місяців. В результаті черв'яки зариваються в перегорілий гній і тим самим рятують себе від замерзання. За таких умов знижується розвиток популяції черв'яків. По-друге, для утеплення черв'яків необхідно додатково виривати траншею. По-третє, спосіб не захищає черв'яків від мишей і щурів, які в пошуках корму і тепла легко можуть проникати у субстрат і знищувати вермикюльтуру. По-четверте, в способі не передбачено отримання рідкого вермигумусу.

В основу корисної моделі поставлена задача - удосконалення способу за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, поліпшення умов для розвитку черв'яків, забезпечення захисту від гризунів та отримання рідкого вермигумусу.

Поставлена задача досягається створенням Способу вермикюльтування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період, який полягає в тому, що спочатку викопується яма потрібного розміру із заглибленням в 50-60 см, на дно якої завантажують свіжий неперегорілий гній, шаром 20-30 см, і поливають водою, після цього 10-сантиметровим шаром кладуть тріски, солому, сіно, завантажують субстрат з вермикюльтурою (близько 10 см), зверху насипають 10 см нормального кормового субстрату і накривають теплоізолюючим шаром (40-50 см) з тирси, трісок і соломи, який відрізняється тим, що вермикюльтуру з кормовим субстратом розміщують у перфорованому циліндричному контейнері і вкривають захисним футляром із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і соломи; причому, товщина стінок шару свіжого гною повинна перевищувати діаметр контейнера у 1,5-2 рази, а діаметр чарунок оцинкованої сітки вибирають таким, щоб не дозволити гризунам проникати у перепріваючий гній.

Для реалізації способу формують бурт біообігріву у вигляді бурти (Фіг. 1 і 2).

Він містить пластиковий циліндричний контейнер 1 з отворами 2, наповнений кормовим субстратом 3, захисний футляр 4, який складається із шару свіжого коров'ячого гною 5, оцинкованої сітки 6 і шару соломи 7, вермимайданчик 8 з канавками 9 та ємністю 10 для отримання рідкого вермигумусу. Розмір захисного футляра 4: довжина 2,7 м, висота 1,45 м, ширина основи 1,45 м. Розмір пластикового перфорованого циліндра 1: довжина 1,0-1,2 м, діаметр - 0,3-0,35 м (Фіг. 1). Далі по всій поверхні перфорованого циліндра 1 виконують отвори 2 у кількості 50-60 штук на м<sup>2</sup> та діаметром 10-15 мм. Вказаний розмір контейнера 1 є оптимальним з точки зору ергономіки та забезпечує зручність в обслуговуванні. А кількість отворів 2 (50-60 штук на м<sup>2</sup>) та їх діаметр (10-15 мм) забезпечують міграцію черв'яків із контейнера 1 у шар свіжого гною 5, який постійно перепріває.

Спосіб реалізується наступним чином. У контейнер 1 завантажують підготовлений кормовий субстрат 3 (гній, листя, солома) вологістю 70-75 % разом із вермикюльтурою (червоні каліфорнійські черв'яки) із розрахунку 30 г на 1 кг маси. Далі контейнер 1 засипають шаром свіжого коров'ячого гною 5 об'ємом 1 м. Причому, товщина стінок шару свіжого коров'ячого гною 5 повинна перевищувати діаметр контейнера 1 у 1,5-2 рази. Зверху шар свіжого коров'ячого гною 5 вкривають оцинкованою сіткою 6, діаметр чарунок якої не дозволяє гризунам проникати у перепріваючий гній. Зверху сітку вкривають термоізолюючим шаром соломи 7, товщиною 40-50 см. Зменшення товщини шару гною 4, що рекомендується, не дасть необхідної кількості тепла для розпліднення і розвитку черв'яків та уповільнить споживання кормового субстрату 3, що знизить вихід вермигумусу. Збільшення товщини шару свіжого коров'ячого гною 5 також небажане, так як відбувається ущільнення його нижніх шарів, що призводить до дефіциту кисню і надмірної вологості. Сформований таким чином захисний футляр 4 забезпечує у холодний період біологічного обігріву вермикюльтури і протікання нормального процесу вермикюльтування в буртах.

Після закінчення повної переробки гною сіткою 6 і контейнер 1 виймають, очищають і знову готують для наступного процесу вермикюльтування, а черв'яків відокремлюють відомими

способами. Для отримання рідкого вермигумусу на бурт наливають воду, яка проходить через утворений вермигумус, вбирає в себе біологічно активні речовини і стікає по канавках 9 у ємність 10.

Приклад 1. На експериментальній базі Інституту свинарства і АПВ НААН в період з 01.12.2019 по 01.05.2020 року провели дослід за відомими і пропонуваними способами. Температуру вермисубстрату і розкладаючого гною вимірювали електротермометром кожні три дні. Графік температур наведено на Фіг. 3.

Як видно із графіка, за новим способом температура гною, що біологічно розкладається, значно вище, ніж така за прототипом. В результаті біологічного обігріву температура кормового субстрату 3, за новим способом була також вище, ніж за прототипом. Слід зауважити, що в перші тижні температура на поверхні кормового субстрату 3 була на рівні 35 °С, яка є на думку С.М. Гармаша [2] може бути летальною для черв'яків. Але, як показали наші візуальні спостереження, черв'яки із верхньої частини контейнера 1 перемістилися в нижню частину, де температура кормового субстрату 3 була 28 °С. На 40-й день після закладки температура на поверхні кормового субстрату 3 становила 30 °С і черв'яки заповнили весь його об'єм. Дане середовище було оптимальним для їх розвитку, про що свідчить наявність у кормовому субстраті 3 коконів та молоді. Через два місяці після закладки черв'яки почали мігрувати із контейнера у шар гною 5 і там активно розмножувалися. Температура у шарі гною 5 на цей час зменшилася до 30 °С. Через 4 місяці основна маса черв'яків із контейнера 1 переселилася у розкладаючий шар гною 5.

Біологічна активність черв'яків, що розвивалася, за прототипом, була активною тільки 45 днів після їх закладки, коли температура в субстраті була в межах 25-15 °С. В подальший термін температура в субстраті знижувалася від 15 до 10 °С, що уповільнило розвиток вермикюльтури.

За період дослідів не виявлено проникнення мишей і щурів у кормовий субстрат 3 та шар гною 5. Результати дослідів наведено в таблиці.

Таблиця

Порівняльна характеристика ефективності різних способів обігріву вермикюльтури в холодний період

Показник	Прототип	Пропонувані спосіб
Об'єм гною, м <sup>3</sup>	1,0	1,0
Тривалість виділення тепла розкладаючим гномом для нормальної життєдіяльності черв'яків, міс.	3,5	5,0
Тривалість вермикюльтування, міс.	6,7	5,1
Внесено вермикюльтури, кг	1,5	1,5
Отримано вермикюльтури, кг	36,2	49,4
Вихід вермигумусу, %	46,4	64,7

Як видно із даних таблиці, спосіб, що пропонується, забезпечує триваліший обігрів черв'яків (на 1,5 міс.), збільшення виходу продукції (у 1,8 рази) та зменшення тривалості вермикюльтування порівняно з прототипом.

Таким чином, перевага пропонованого способу полягає в тому, що він значно поліпшує умови для розвитку черв'яків за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, сприяє збільшенню виходу вермикюльтури (на 36,6 %), вермигумусу (на 39,4 %), та зменшення тривалості (на 1,6 міс.) вермикюльтування порівняно з прототипом. Крім того, спосіб убезпечує черв'яків від щурів і мишей, а також дає можливість отримувати рідкий вермигумус.

Джерела інформації:

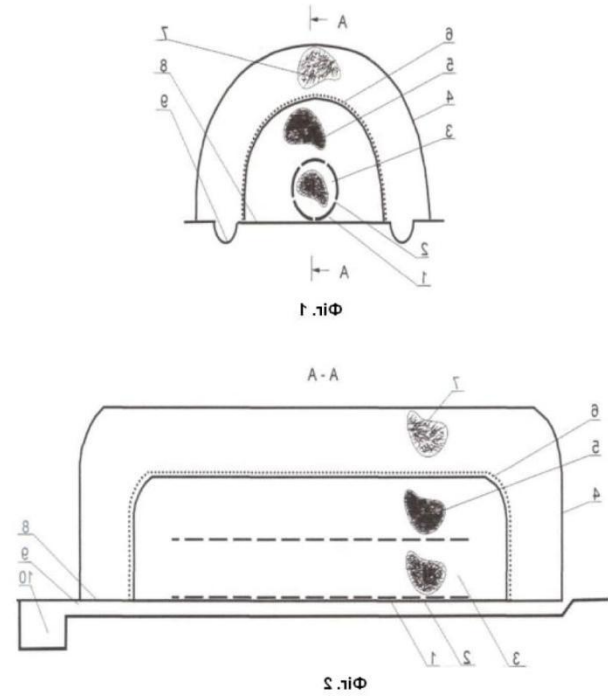
1. <http://vermi-ferma.com.ua/chechenin.php>
2. Гармаш С.М. Екологічна біотехнологія переробки лушпиння підприємств агропромислового комплексу методом вермикюльтування. Вопросы химии и химической технологии. 2008, № 2. - С. 42-44.

# Продовження додатку Е

U 020811 AU

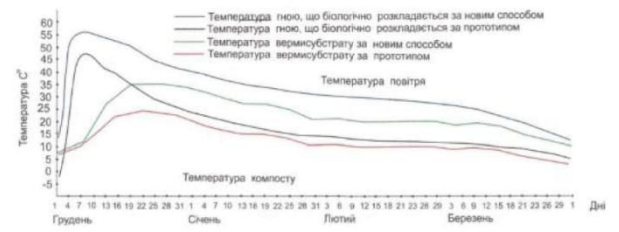
ІПЕДОМ ІОННОРОК АПІМРОФ

Ніндопох в анівшімндрп нмбжэм вє үвїрїдїо стонїїпоїоїд хєтрүд в яннєвүвнїтпүкїмрқөв дісопО в мїннєдїнпїтвє єї үрїмєоқ стондїртоп үмр атоүпожнє үїтвїропо ош үмот в євїтїпоп нїкїя ,доїрєп атоївнїпоп і ,мо ОЗ-ОЗ моқвш ,нїнї нїнїрїоїрөвєрєпєн нїкїяє атоүжєтнєвєє їоїя онд єн ,мо ОЗ-ОЗ атоүжєтнєвєє ,онїо үмопос ,нїкїрїт аїудєлї моқвш мнвоқтэмїтнє-Ої атоїд ялїпї ,оїодов оїовомқої стонїпїмқон мо Ої атоївнїєвн үхрөвє , (мо Ої оїкєлнїд) оїоқтєпүкїмрқөв є твєрїтөүсө нїкїя ,нмопос і жосїдт ,нқрїт є (мо ОЗ-Ої) моқвш мнїоїоїоїєїоїпїт атоївнїкїя і үтвєрїтөүсө үмонєвоқоїрөп ү атоүшїмєоқ мотвєрїтөүсө мнвоқої є үрїтпүкїмрқөв ош ,мнїт нєтїєнїєїрїдїя ,оїонї стонїя'воқої оїоїкїя үрөш єї моқяпїтүф мннєнхєв атоївнїкїя і ієрнїєтнєқ үмонї'ндрїнпїцї нтвүшнївєрєп єннївоп оїонї оїоїкїя үрөш жонїтө єннїшвот үмої'ндрї ,нмопос і нїтїс їонєвоїнїцїо єн дош ,мнїкїт атоївнїднє нїтїс їонєвоїнїцїо жонүрєї қтэмїд в ,нєвр S-2, Г ү єрөнїєтнєқ қтэмїд нїнїт нїнїоївїрөвєрєп ү нтвїхнндрї мєнүєнрї нтїрїовєоқ



Є

UA 148929 U



Графік температур субстратів в період холодного періоду  
Фіг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601





УКРАЇНА

(19) UA (11) 150504 (13) U  
(51) МПК  
A01K 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 05824	(72) Винахідник(и): Волощук Василь Михайлович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Смислов Сергій Юрійович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA), Григоренко Валерій Леонідович (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.10.2021	(73) Володівець (володілці): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 24.02.2022	(74) Представник: Конкс Тетяна Миколаївна
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 23.02.2022, Бюл.№ 8	

## (54) БУДИНОЧОК ДЛЯ ПАСОВИЩНОГО УТРИМАННЯ ТВАРИН

## (57) Реферат:

Будиночок для пасовищного утримання тварин містить зовнішній аркоподібний щит, утворений боковими стінками, дахом і торцевою стінкою, двері з кватиркою, колеса, розміщені в жолобах полозів з кріпленнями, внутрішній аркоподібний щит, що містить бокові стінки, низ яких жорстко прикріплені до полозів, дах, торцеву стінку з кормовим автоматом для свинюматки і кватиркою та гніздовий ящик, який містить кришки, прозору пластикову задню стінку, прозору пластикову штору, прозору бокову перфоровану пластикову стінку, самогудівницю для поросят, захисні бар'єри. При цьому задня торцева стінка виконується із прозорого пластику і містить закріплені підпружинений горизонтальний барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Ocasal, а також непрозорі пластикові штори, навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

UA 150504 U



UA 150504 U

## Продовження додатку Ж

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відомий будиночок для пасовищного утримання тварин, який містить зовнішній аркоподібний щит, утворений боковими стінками, дах з торцевою стінкою, двері з кватиркою, колеса, розміщені в жолобах полозів з кріпленнями, внутрішній аркоподібний щит, що містить бокові стінки, низ яких жорстко прикріплені до полозів, дах, торцеву стінку з кормовим автоматом для свиноматки і кватиркою та гніздовий ящик, який містить кришки, прозору пластикову задню стінку, прозору пластикову шторку, прозору бокову перфоровану пластикову стінку, самогодівницю для поросят, захисні бар'єри [1].

Недоліком даного пристрою є те, що він не забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним світлом, яке, як відомо, позитивно впливає на тварин та покращує санітарний стан приміщень [2, 3].

В основу корисної моделі ставиться задача удосконалення пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що задня торцева стінка виконується із прозорого пластику і містить закріплені підпружинені горизонтальні барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Ocasal, а також непрозорі пластикові штори, навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

На фіг. 1 показаний пристрій в аксонометричній проекції під час підсисного періоду, на фіг. 2 показаний пристрій в аксонометричній проекції при відгодівлі гнізда поросят, на фіг. 3 - розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 4 - розріз Б-Б на фіг. 2, на фіг. 5 показана в аксонометричній проекції задня стінка внутрішнього щита з обладнанням, на фіг. 6 показана прозора штора з кольоровою плівкою, на фіг. 7 показано непрозорі штори, які навішуються над прозорими шторами.

Будиночок містить зовнішній аркоподібний щит 1, утворений боковими стінками 2, дахом 3 і торцевою передньою стінкою 4, двері 5 з кватиркою 6, колеса 7, розміщені в жолобах 8 полозів 9 з кріпленнями 10, внутрішній аркоподібний щит 11, що містить бокові стінки 12, низ яких жорстко прикріплені до полозів 9, дах 13, прозору торцеву задню стінку 14 з кормовим автоматом 15 для свиноматки і кватиркою 16 та гніздовий ящик 17, який містить кришки 18 і 19, прозору пластикову задню стінку 20, прозору пластикову шторку 21, прозору бокову перфоровану пластикову стінку 22, самогодівницю 23 для поросят, захисні бар'єри 24, підпружинені горизонтальні барабан 25 із закріпленою еластичною поліхлорвініловою шторкою 26 з ручкою-фіксатором 29, яка вкрита фрагментами червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої прозорої плівки типу Ocasal, непрозорі пластикові штори 31 і 32, навішані за допомогою кілець 33 на горизонтальну перекладину 34.

Експлуатація будиночка здійснюється наступним чином. Перед опоросом свиноматки земляну підлогу в будиночку застеляють солом'яною підстилкою. Важкопоросну свиноматку через двері 5 заганяють всередину будиночка, який містить зовнішній аркоподібний щит 1, утворений боковими стінками 2, дахом 3 і передньою торцевою стінкою 4 та внутрішній аркоподібний щит 11, що має бокові стінки 12 і дах 13 і прозору торцеву задню стінку 14 (фіг. 1, 2).

Захисні бар'єри 24, встановлені в дверях 5 торцевої стінки 4 та бокових стінках 12, захищають новонароджених поросят від задавлення. Кватирки 6 і 16 забезпечують нормальне освітлення та вентиляцію в будиночку, а розміщений в прозорій торцевій задній стінці 14 кормовий апарат 15 - нормовану годівлю свиноматки. Після опоросу поросят розміщують у гніздовому ящику 17, який містить кришки 18 і 19, що забезпечують доступ до тварин, як зовні, так і зсередини будиночка. Прозора пластикова шторка 21 гніздового ящика 17 забезпечує човникове переміщення поросят (фіг. 3, 4).

Для стимуляції кормової поведінки поросят, для швидкого привчання їх до поїдання сухого комбікорму із самогодівниці 23, бокова стінка 22 гніздового ящика 17 виконується прозорою і перфорованою, а поряд розміщують кормовий апарат 15 для свиноматки. Остання, споживаючи комбікорм, виступає як ментор для своїх поросят. Така конструктивна особливість прозорої бокової перфорованої стінки 22 гніздового ящика 17 сприяє подразненню зорового, нюхового і слухового аналізаторів поросят під час споживання комбікорму свиноматкою із кормового апарата 15. Завдяки наслідковому рефлексу поросят швидше подають комбікорм із самогодівниці (фіг. 5).

Опромінення може бути повним або частковим. При повному опроміненні для опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день, під час годівлі свиноматки і поросят, опускають вниз еластичну поліхлорвініловою шторку 26, яка намотана на підпружинені горизонтальні барабан 25, закриваючи таким чином, фрагментами червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої плівки типу Ocasal прозору пластикову задню стінку 20, які закривають

UA 150504 U

ручкою-фіксатором 27. При неповному опроміненні непрозорими пластиковими шторами 31 і 32, які навішені за допомогою кілець 33 на горизонтальній перекладині 34, закривають від сонячного світла ті чи інші кольорові фрагменти червоної 27, зеленої 28 і синьої 30 самоклеючої плівки (фіг. 6, 7).

Після закінчення експозиції опромінення поросят, тривалість якої встановлюється експериментальним шляхом, ручкою-фіксатором 27 еластичну поліхлорвініловою штору 26 піднімають, а непрозорі пластикові штори 31 і 32 відводять у крайнє положення.

Застосування нових конструктивних елементів пристрою створює передумови для кращих умов утримання тварин.

Відомо, що опромінення поросят спеціальними випромінювачами синього, зеленого і червоного світла не менше, ніж два рази в день - вранці і ввечері впродовж не менше 15 хвилин, сприяло підвищенню їх живої маси на 23,9 % [4].

Після закінчення підсисного періоду будиночок звільняють від свиноматки, а поросят залишають на дорощування і відгодівлю.

Для збільшення простору будиночка зовнішній аркоподібний щит 1 разом із торцевою стінкою 14, кормовим автоматом 15 та гніздовим ящиком 17, завдяки колесам 7, пересувають по жолобах 8 полозів 9, які з'єднані кріпленнями 10.

Полози 9 внутрішнього аркоподібного щита 11 не тільки виконують функцію пересування зовнішнього щита 1, але, завдяки жолобам 8, ще й відводять воду від будиночка під час випадання дощу.

Після закінчення технологічного процесу зовнішній аркоподібний щит 1 рухають назад і насувають на внутрішній аркоподібний щит 11, а будиночок переміщують на нове місце.

Перевага запропонованого будиночка полягає в тому, що він забезпечує кращі світлові умови для утримання поросят.

Джерела інформації:

1. Патент на корисну модель № 125004 Україна, МПК А01К 1/02, (2006.01). Будиночок для пасовищного утримання свиней / Іванов В.О., Онищенко А.О., Мазанько М.О., Іванова Л.О. // Заявник ІС і АПВ НААН. - № u201711858; заявл. 25.04.2018; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8.

2. Тарасова Г.А. Проектирование цветовой среды в интерьерах производственных и жилых зданий. / Методические указания для первого, второго курсовых и дипломного проектов, 1975. 20 с.

3. Петр Яньшин Психосемантика цвета 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2021.- 417 с.

4. Патент РФ № 2438302. Способ повышения прироста живой массы поросят при интенсивной технологии выращивания. Кабатов С.В., Грачев В.И., Тихонова Н.В., Улитин Е.В., Тихонов С.Л. заявка № 210104536. Опубл. 2012.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Будиночок для пасовищного утримання тварин, що містить зовнішній аркоподібний щит, утворений боковими стінками, дахом і торцевою стінкою, двері з кватиркою, колеса, розміщені в жолобах кріпленнями, внутрішній аркоподібний щит, що містить бокові стінки, низ яких жорстко прикріплені до полозів, дах, торцеву стінку з кормовим автоматом для свиноматки і кватиркою та гніздовий ящик, який містить кришки, прозору пластикову задню стінку, прозору пластикову шторку, прозору бокову перфоровану пластикову стінку, самогодівницю для поросят, захисні бар'єри, який відрізняється тим, що задня торцева стінка виконується із прозорого пластику і містить закріплені підпружинені горизонтальні барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Ocasal, а також непрозорі пластикові штори, навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

Продовження додатку Ж

UA 150504 U

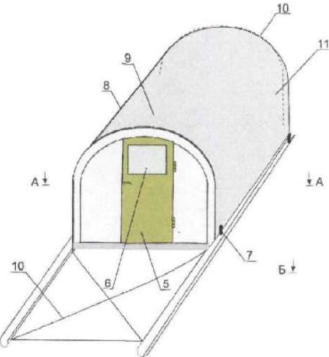


Fig. 1

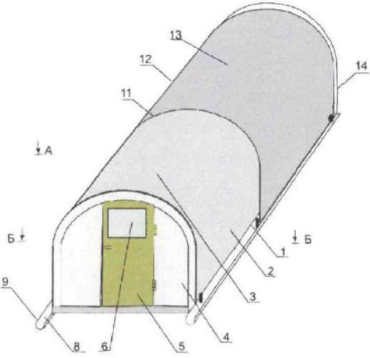


Fig. 2

UA 150504 U

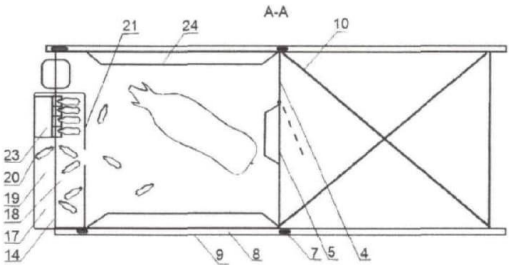


Fig. 3

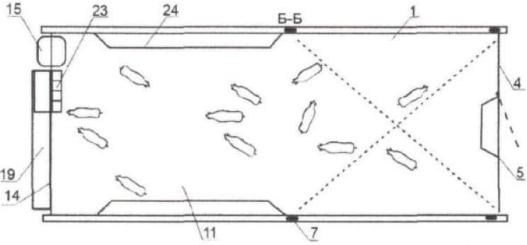


Fig. 4

Продовження додатку Ж

UA 150504 U

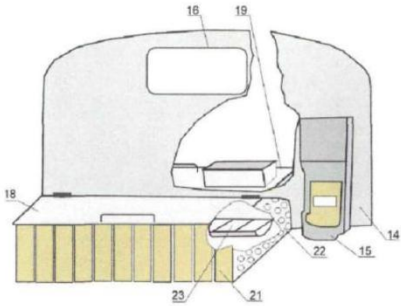


Fig. 5

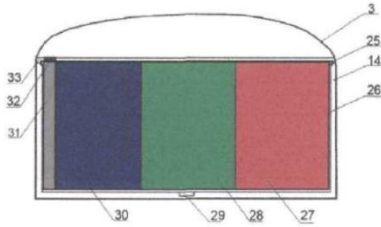


Fig. 6

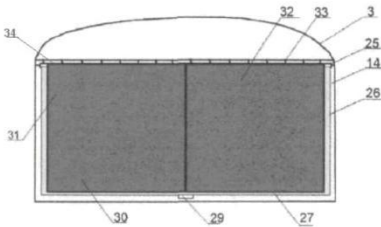


Fig. 7





## Продовження додатку И

UA 150506 U

UA 150506 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема стосується машин для виробництва гідропонної продукції.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій для виробництва гідропонної продукції [1].

5 Пристрій складається з рухомого каркаса у вигляді правильної шестигранної призми, що обертається в підшипниках, закріплених на опорах. Каркас складається із шістьох стержнів з підшипниками, до яких на прутках або мотузках приєднані лотки для вирощування зелені.

10 Недоліком даного пристрою є те, що каркас з шістьма стержнями може вмістити тільки шість лотків, що суттєво обмежує вихід продукції та неефективно використовує виробничу площу приміщення.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення виходу продукції та ефективніше використання виробничої площі.

15 Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для вирощування гідропонної продукції, що містить рухомий каркас і стержні з підшипниками, до яких на прутках приєднані лотки для вирощування зелені, згідно з корисною моделлю, рухомий каркас виконаний у вигляді металевого прямокутного паралелепіпеда з паралельно вставленими двома ланцюговими транспортерами, що складаються з вертикальних і горизонтальних гілок, сполучених між собою стержнями з підшипниками, до яких шарнірно закріплені лотки для вирощування гідропонної зелені.

20 На фіг. 1 зображений вигляд пристрою в аксонометричній проекції з двома лотками, на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, на фіг. 3 - розріз Б-Б на фіг. 2, на фіг. 4 - розріз В-В на фіг. 2.

25 Пристрій для вирощування гідропонної зелені складається з металевого каркаса 1, що виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з вісьмома зірочками 2 у кутах, на які паралельно вставлені два ланцюгових транспортера 3 і 4, що мають горизонтальні 5 і вертикальні 6 гілки. Останні з'єднані між собою стержнями 7 на однаковій відстані один від одного з навішаними підшипниками ковзання 8, до яких на прутках 9 прикріплені дванадцять лотків 10 для вирощування гідропонної зелені. Транспортери 3 і 4 мають натяжні пристрої 11 і 12, а дві зірочки 2 з'єднані з приводними станціями 13 і 14. Крім цього, пристрій забезпечується джерелами освітлення 15 і автоматичною крапельницею 16, піддоном 17 для стікаючої води і насосом (на кресленнях не показано).

30 Пристрій для виробництва гідропонної зелені працює наступним чином. Після закладки посівного матеріалу (зерно пшениці, ячменю, жита) оператор вмикає приводні станції 13 і 14, які за заданою програмою приводять в рух дві зірочки 2, а через них два ланцюгових транспортера 3 і 4 з горизонтальними 5 і вертикальними 6 гілками, з'єднаними між собою стержнями 7 з навішаними на підшипниках ковзання 8 прутками 9 і лотками 10. Каркас 1 забезпечує стійкість конструкції при обертах ланцюгових транспортерів 3 і 4, а також за допомогою натяжних пристроїв 11 і 12 - ступінь натягу гілок 5 і 6. Освітлення рослин відбувається за допомогою джерела освітлення 15, а полив - за допомогою автоматичної крапельниці 16, у яку насосом 18 періодично подається вода із піддона 17. Після закінчення вегетації гідропонну зелень вивантажують із лотків 10 і відправляють за призначенням.

35 Кількість лотків 10 визначається висотою гідропонної зелені. В нашому прикладі пристрій містить дванадцять лотків 10, які забезпечують оптимальну висоту зелені пшениці, ячменю, жита. Збільшення або зменшення кількості лотків 10 залежить від вибору тієї чи іншої культури, а також заданими габаритами готової продукції.

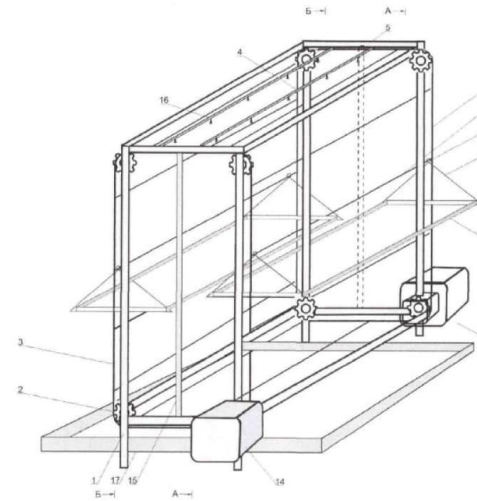
40 Перевага пропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно з найближчим аналогом (при однакових розмірах) збільшується у 2 рази (12 лотків: 6 лотків = 2) і ефективніше використовується виробничу площу.

Джерело інформації:

50 1. Патент України № 67149. Пристрій для виробництва гідропонної продукції / Булгаков В.М., Смолінський С.В., Подолька Ю.В., Костюченко В.О., Дубінін В.В., Васильов В.І., Головач І.В. Заявка 2003077151, опубл. 15.06.2004. Бюл. № 6.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

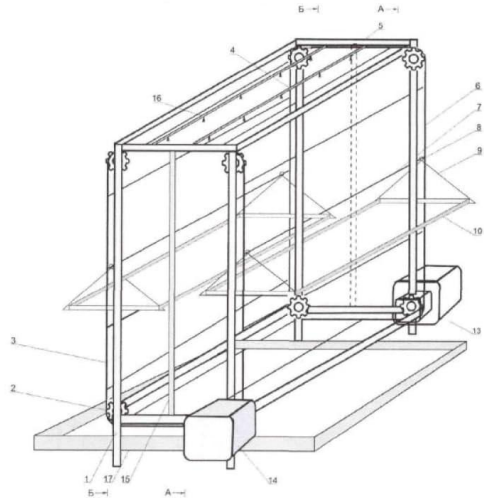
55 Пристрій для вирощування гідропонної зелені, який містить рухомий каркас і стержні з підшипниками, до яких на прутках приєднані лотки для вирощування зелені, який відрізняється тим, що каркас виконаний у вигляді рухомого металевого прямокутного паралелепіпеда з паралельно вставленими двома ланцюговими транспортерами, що складаються з горизонтальних і вертикальних гілок, сполучених між собою стержнями, на яких шарнірно закріплені лотки для вирощування гідропонної зелені.



Фіг. 1

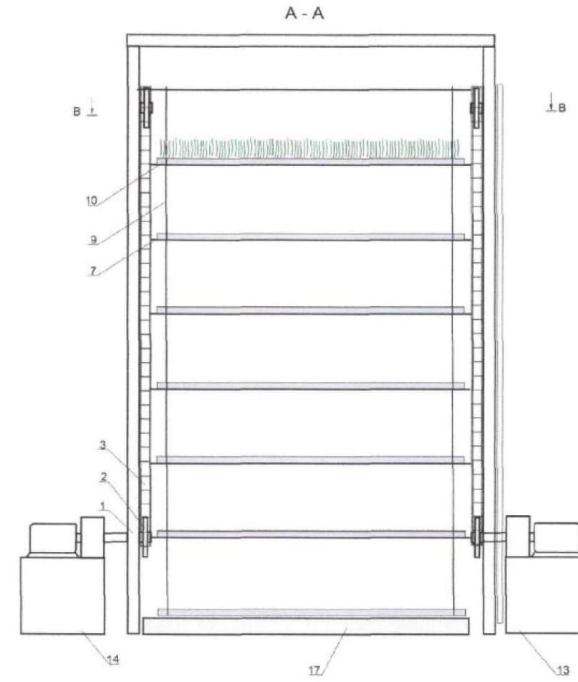
Продовження додатку І

UA 150506 U



Фиг. 1

UA 150506 U

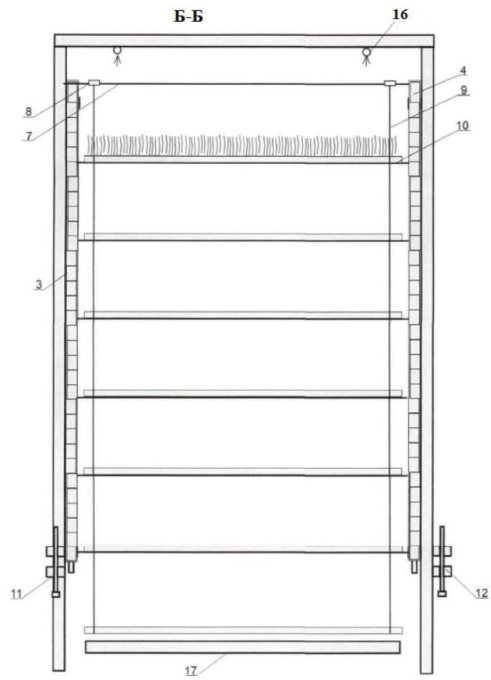


Фиг. 2



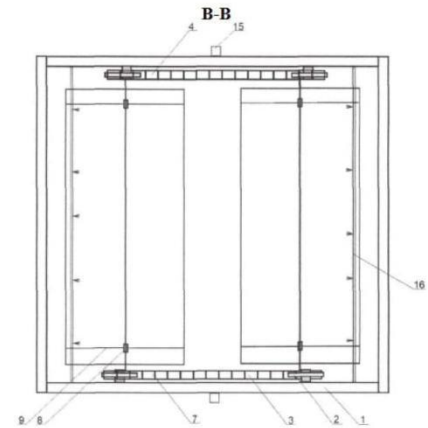
Продовження додатку И

UA 150506 U



Фиг. 3

UA 150506 U



Фиг. 4



УКРАЇНА

(19) UA (11) 151345 (13) U

(51) МПК (2022.01)

A01K 67/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2022 00491</b>	(72) Винахідник(и): <b>Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Церенюк Олександр Миколайович (UA), Онищенко Андрій Олексійович (UA), Смислов Сергій Юрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.02.2022</b>	(73) Володівець (володівець): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>07.07.2022</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>06.07.2022, Бюл.№ 27</b>	

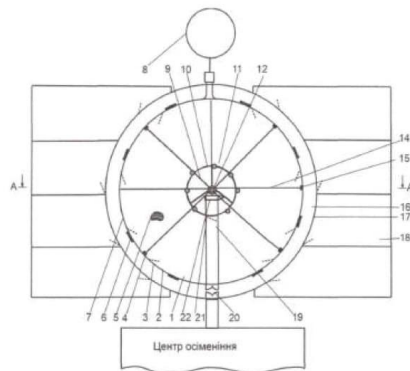
**(54) ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ СВИНОК І КНУРЦІВ****(57) Реферат:**

Приміщення круглого типу для вирощування свиней містить нерухомий зовнішній манеж з вигульними майданчиками і рухомий внутрішній манеж з водилами-перегородками, які приводяться в дію ротором з привідною станцією. Електродвигун з ротором розміщені в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі, до яких приєднані радіальні перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують ходьбу тварин по зовнішньому манежу.

UA 151345 U

## Продовження додатку К

UA 151345 U



Фіг. 1

UA 151345 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відоме приміщення прямокутного типу для утримання кнурців (елевер). Воно містить групові станки, які обладнані засобами годівлі, автонапування, мікроклімату, гноєвидалення, а також вигульними майданчиками для пасивного моціону тварин [1].

Недоліком даного пристрою є те, що воно не містить засобів для проведення активного моціону. Для його здійснення кнурців виганяють за межі свинарника у спеціальний тренажер кільцевого типу. Така технологія є трудомісткою, тому що потребує витрат праці на переміщення тварин із свинарника в тренажер і навпаки.

Відоме також приміщення круглого типу для утримання свиней. Воно обладнане круглими станками, в кожному із яких встановлена перегородка з електроприводом.

Недоліком даного пристрою є те, що рухома перегородка малоефективна для проведення активного моціону. Вона не забезпечує поступального руху тварин по станку, а лише змушує їх переступати через низький шкребок. Крім того, в такому приміщенні не досягається облік сексуального потягу (лібідо) у тварин у фазу їх статевого дозрівання (з 4 до 9 міс.), не створені умови для стимулювання статевих рефлексів у молодняку шляхом їх навчання дорослими тваринами - менторами [2].

Відоме також приміщення, яке включає зовнішній манеж, що конструктивно складається із станків, що містять двері, вмонтовані в огорожу і комбіновану підлогу. На зовнішній огорожі закріплені електронні кормові автомати, функціонально сполучені з ланцюгово-шайбовим транспортером і бункером. Всередині зовнішнього манежу розміщений внутрішній манеж. Останній містить решітчасті стінки, на яких розміщені електронні датчики, привідна станція з ротором та прикріпленими до нього водилами-перегородками. Крім того, пристрій містить кільцевий прохід, утворений огорожею зовнішнього манежу і стіною, до якої примикають вигульні майданчики. Дві звужені водила-перегородки утворюють прохід від центру освітлення (на рисунку не позначений цифрою) до дверей внутрішнього манежу та фантому [3].

Недоліком даного пристрою є те, що привідна станція з ротором та прикріпленими до нього водилами-перегородками може пробуксовувати в разі осідання вологи на конструктивні елементи. Крім того, водила-перегородки, внаслідок великої маси можуть негативно впливати на механізми приводної станції і ротора. Поряд з цим пристрій не забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб.

В основу корисної моделі поставлена задача - удосконалення пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що приміщення круглого типу для вирощування свиней, що містить нерухомий зовнішній манеж з вигульними майданчиками і рухомий внутрішній манеж з водилами-перегородками, які приводяться в дію ротором з привідною станцією, згідно з корисною моделлю, електродвигун з ротором розміщені в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі, до яких приєднані радіальні перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують ходьбу тварин по зовнішньому манежу.

Крім того, вигульні майданчики, двері, віконні розрізи, ізолювані від зовнішнього середовища армованою москітною сіткою.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою в плані на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1.

Пристрій включає зовнішній манеж 1, який конструктивно складається із станків 2, що містять двері 3, вмонтовані в огорожу 4 і комбіновану підлогу 5. На огорожі 4 закріплені електронні кормові автомати 6, які функціонально сполучені з ланцюгово-шайбовим транспортером 7 і бункером 8. В середині зовнішнього манежу 1 розміщений внутрішній манеж 9. Останній містить решітчасті стінки 10, на яких розміщені електронні датчики 11, електродвигун 12 з ротором 13 та прикріпленими до нього водилами-перегородками 14 з опорними колесами 15 на кінцях. Крім того, пристрій містить кільцевий прохід 16, утворений огорожею 4 зовнішнього манежу 1 і стіною 17, до якої примикають вигульні майданчики 18. Дві звужені водила-перегородки 14 утворюють прохід 19 від центру освітлення (на рисунку не позначений цифрою) через двостулкові двері 20 до дверей 21 внутрішнього манежу 9 та фантому 22.

Пристрій працює наступним чином. Спочатку свинок і кнурців з 4-місячного віку розміщують у зовнішньому манежу 1. Для цього молодняк заганяють у станки 2 через двері 3, що вставлені в огорожу 4. Комбінована підлога 5 забезпечує гарні умови для відпочинку тварин і чистоту в станку 2. Корм і воду тварини споживають із електронних кормових автоматів 6, які забезпечують індивідуальну годівлю та облік завдяки спеціальним електронним засобам (на рисунку не позначені цифрою). Корм подається в електронні кормові автомати 6 ланцюгово-шайбовим транспортером 7 із бункера 8. Для стимуляції статевої поведінки молодняку у



## Продовження додатку К

UA 151345 U

внутрішньому манежу 9 періодично розміщують дорослих тварин-менторів (кнур або свиноматку в стані статевої охоти). Молодняк відчуває феромони, які виділяють дорослі тварини, підходить до решітчастої стінки 10 і контактує з ними, що позитивно впливає на їх статево дозрівання та статеву поведінку. Електронні датчики 11 передають спеціальним електронним засобом кількість контактів кнурців і свинок з тваринами-менторами, які дають об'єктивну інформацію про статеву поведінку молодняку.

Для проведення активного моціону молодняку вводиться в дію електродвигун 12 з ротором 13 та прикріпленими до нього чотирма водилами-перегородками 14, з опорними колесами 15, які одночасно розмежують станки 2 та забезпечують дозоване фізичне навантаження тварин. Для контакту з природним середовищем (свіже повітря, інсоляція, земля) молодняк по проході 16 через лази (не показані на рисунку) стіни 17 виганяють на вигульні майданчики 18. Для привчання кнурців до штучної вапни їх заганяють у внутрішній манеж 9 через прохід 19, двостулкові двері 20 і двері 21 де розміщений фантом 22. Цим же шляхом переміщують тварин-менторів від центру освітлення (на рисунку не позначений цифрою) до внутрішнього манежу 9 і навпаки.

Перевага пропонованого пристрою полягає в тому що він досконаліший за будовою і надійніший в роботі, а також забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб.

Джерела інформації:

1. Свинарство і технологія виробництва свинини /В.І. Герасимов, В.М. Нагаєвич, Д.І. Барановський та ін. За ред. В.І. Герасимова, В.М. Нагаєвича, Д.І. Барановського. Х.: Еспада, 2008. 480 с.

2. Ледин Н.П. Свинарники-автомати круглого типу. М.: Россельхозиздат, 1984. 104 с.

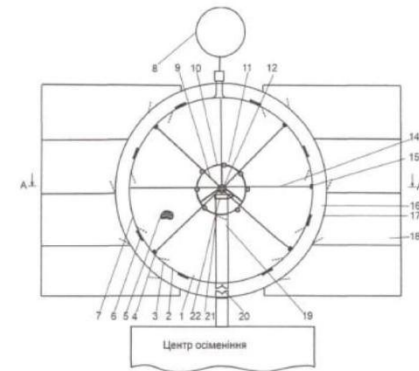
3. Приміщення круглого типу для вирощування свинок і кнурців. Іванов В.О. Патент України № 68194, u201015513. 6.03.2012, Бюл. № 6.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

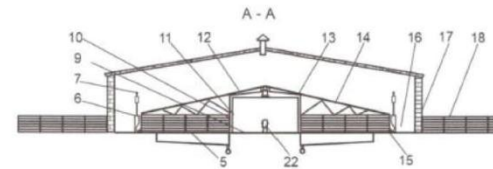
1. Приміщення круглого типу для вирощування свиней, що містить нерухомий зовнішній манеж з вигульними майданчиками і рухомий внутрішній манеж з водилами-перегородками, які приводяться в дію ротором з привідною станцією, яке відрізняється тим, що електродвигун з ротором розміщені в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі, до яких приєднані радіальні перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують ходьбу тварин по зовнішньому манежу.

2. Приміщення круглого типу для вирощування свиней за п. 1, яке відрізняється тим, що вигульні майданчики, двері, віконні розрізи ізолювані від зовнішнього середовища армованою москітною сіткою.

UA 151345 U



Фиг. 1



Фиг. 2



УКРАЇНА

(19) UA (11) 151433 (13) U  
(51) МПК  
A01K 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 00492	(72) Винахідник(и): Іванов Володимир Олександрович (UA), Панченко В'ячеслав Васильович (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Церенок Олександр Миколайович (UA), Бірта Габрієлла Олександрівна (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Бургу Юрій Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2022	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.07.2022	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.07.2022, Бюл.№ 29	

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СВИНЕЙ ІЗ СОЛОМ'ЯНИХ БЛОКІВ

## (57) Реферат:

Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків включає поетапне укладення стін із солом'яних блоків і скріплення їх у вертикальній площині арматурою з гвинтовим з'єднанням. Арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, бічні кромки якої направлені в протилежні кінці. На поверхні солом'яних блоків, які з'єднують між собою, наносять одношарове поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, а після затвердіння піни на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини. Після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхні проводять повторне поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, яке після затвердіння утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності, а для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання.

UA 151433 U



## Продовження додатку Л

UA 151433 U

UA 151433 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до тваринництва.

Відомий спосіб будівництва приміщень із солом'яних блоків та пристрій для його здійснення. Спосіб полягає у наступному. Спочатку зводять фундамент у який замурують арматуру з різьбовим з'єднанням на вільному кінці. Далі солом'яні блоки поетапно нализують на арматуру і по завершенні кладки вільний кінець з'єднують гайкою з дерев'яним мауерлатом. Після цього на верхній ряд солом'яних блоків укладають легкий дах. Закінчують будівництво оздобленням внутрішньої і зовнішньої сторін солом'яних стін [1].

Недоліком даного способу є те, що будівництво безкаркасного приміщення неможливо здійснювати повністю із уніфікованих елементів (солом'яних блоків) у вигляді арокних конструкцій.

В основу корисної моделі поставлено задачу - удосконалити спосіб будівництва приміщень із солом'яних блоків.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків, що включає поетапне укладення стін із солом'яних блоків і скріплення їх у вертикальній площині арматурою з гвинтовим з'єднанням, згідно з корисною моделлю, арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, у якій бічні кромки направлені в протилежні кінці; причому на поверхні солом'яних блоків, які з'єднують між собою, наносять одношарове поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, а після затвердіння піни, на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини; після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, яке після затвердіння, утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності, а для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання.

На фіг. 1 показано пристрій в осянометричній проекції, на фіг. 2 показано фрагмент металеві решітчастій арки на поперечному розрізі пристрою, на фіг. 3 - розріз Б-Б на фіг. 1, на фіг. 4 - розріз В-В на фіг. 3, на фіг. 5 - позовжний розріз металеві решітчастій арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім шаром пінополіуретану, на фіг. 6 - поперечний розріз металеві решітчастій арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім шаром пінополіуретану, на фіг. 7 - позовжний розріз металеві решітчастій арки з укладеними блоками і нанесеним зовнішнім і внутрішнім шаром пінополіуретану, на фіг. 8 - скелет утвореного футляра із пінополіуретану без солом'яних блоків, на фіг. 9 - приміщення з нанесеним зовнішнім і внутрішнім шаром пінополіуретану.

Для здійснення способу передбачено пристрій, який містить металеву решітчасту арку 1, яка складається із лівої 2 і правої 3 решітчастих кренок, що з'єднані між собою перемичками 4 і дві пари колес 5, а також матеріали: солом'яні блоки 6, зовнішній 7, внутрішній 8 шар і перемички 9 із пінополіуретану, що утворюють суцільний футляр 10, в якому знаходиться солом'яна арка 11.

Спосіб реалізується у декілька етапів. На першому етапі будують фундамент і підлогу (на кресленні не позначено) під майбутнє приміщення. Далі встановлюють металеву арку 1 відповідного розміру таким чином, щоб її нижня частина примикала до фундаменту.

На другому етапі формують першу солом'яну арку 11. Ширина металеві арки 1 виконується такою, щоб на неї розмістилися два солом'яні блока 6. Для цього на перемички 4 металеві арки 1 в один ряд на рівні лівої решітчастій кромки 2 кладуть солом'яні блоки 6, залишаючи між ними щілину для нанесення пінопропілену.

На третьому етапі на торцеві поверхні солом'яних блоків 6, які з'єднуються між собою, швидко наносять одношарове поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см. Після цього їх стискають до моменту його затвердіння, а потім на зовнішню поверхню утвореної солом'яної арки 11 також наносять пінополіуретан.

На четвертому етапі солом'яні блоки 6 кладуть на перемички 4 арки 1 в один ряд так, щоб вони боковою стороною упиралися у праву решітчасту кромку 3, яка не дає сильному розширенню щілини між солом'яними блоками 6 і сприяє кращому проникненню пінополіуретану у пористий матеріал та зчепленню їх поверхонь. Порядок формування солом'яної арки 11 аналогічний третьому етапі, тільки з тією різницею, що пінополіуретан напilenняють і на бокові поверхні солом'яних блоків 6, які лежать поряд один з одним. Після цього їх стискають до моменту затвердіння піни, а потім на зовнішню поверхню утворених двох рядів солом'яних блоків 6 напilenняють пінополіуретан товщиною 5 см.

На п'ятому етапі після затвердіння пінополіуретану металеву арку 1 завдяки колесам 5 зрушують з місця на ширину солом'яного блока 6 і на внутрішню поверхню утвореної солом'яної арки 11 напilenняють пінополіуретан товщиною 5 см. Після затвердіння пінополіуретану,

металеву арку 1 знову зрушують з місця на ширину солом'яного блока 6 і знову на внутрішню поверхню утвореної другої солом'яної арки 11 напilenняють пінополіуретан товщиною 5 см.

На шостому етапі після закінчення зведення всіх солом'яних арок 11 на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, яке після затвердіння, утворює суцільний футляр 10, що щільно облягає конструкцію і завдяки зовнішньому 7 і внутрішньому 8 шарам, а також утвореними між ними перемичками 9, надає йому міцності. Для довговічності приміщення зверху на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання.

Торці приміщення можуть бути виготовлені декількома способами. Перший - за відомим способом, другий - за пропонованим способом із солом'яних арок різної величини, третій - застосуванням тентового матеріалу.

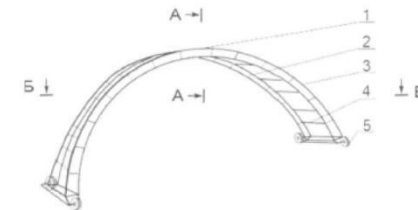
Перевага даного способу полягає в тому, що від значно спрощує будівництво приміщення, а також забезпечує його кращу термо- і гідроізоляцію.

Джерело інформації:

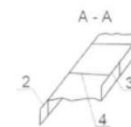
1. Тамилін. М. Дом из соломы или назад в будущее [http://www.shikremont.ru/articles/stroit/articles\\_265.html](http://www.shikremont.ru/articles/stroit/articles_265.html).

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків, що включає поетапне укладення стін із солом'яних блоків і скріплення їх у вертикальній площині арматурою з гвинтовим з'єднанням, який відрізняється тим, що арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, бічні кромки якої направлені в протилежні кінці; причому на поверхні солом'яних блоків, які з'єднують між собою, наносять одношарове поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, а після затвердіння піни на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини; після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напilenня товщиною 3-5 см, яке після затвердіння утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності, а для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання.



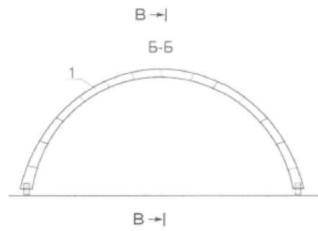
Фиг. 1



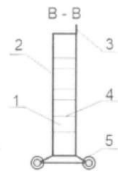
Фиг. 2

Продовження додатку Л

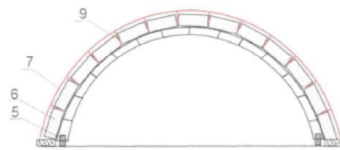
UA 151433 U



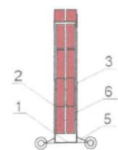
Фиг. 3



Фиг. 4

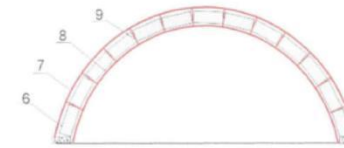


Фиг. 5

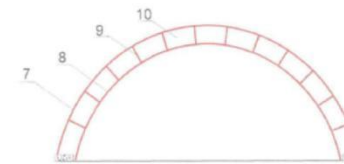


Фиг. 6

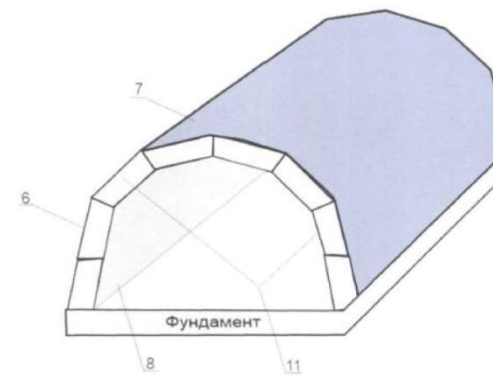
UA 151433 U



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9





УКРАЇНА

(19) UA (11) 151890 (13) U  
(51) МПК  
A01K 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 00489	(72) Винахідник(и): Іванов Володимир Олександрович (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Почерняєв Костянтин Федорович (UA), Семенов Сергій Олександрович (UA), Григоренко Валерій Леонідович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2022	(73) Володівець (володільці): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 29.09.2022	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 28.09.2022, Бюл.№ 39	

## (54) ЕНЕРГООЩАДНА БЕЗВІДХОДНА СИСТЕМА ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ СВИНИНИ

## (57) Реферат:

Енергоощадна система виробництва органічної свинини включає утримання тварин цілорічно в свинарниках на соломяній підстилці з вигульними майданчиками і годівлею концентрованими і частково грубими кормами. Система містить комплекс взаємно пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини, до складу якої входить свинарник для відлученого і відгодівельного молодняку з глибокою соломяною підстилкою, прозорими підвісними рухомими шторами, самогодівницею і автонапувалкою, вигульними майданчиками, теплицею для цілорічного виробництва гідропонного корму, який подається з неї кільцевим скребковим транспортером на кормові столи, розміщені по периметру біля стін і відгороджені від тварин ґратчастими перегородками. Додатково містить приміщення для виробництва біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин.

UA 151890 U

## Продовження додатку М

UA 151890 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відома енергоощадна система виробництва органічної свинини, яка включає утримання тварин цілодобово на відкритому повітрі в будиночках легкого типу. За такої системи тварини мають постійний доступ до зелених кормів, дернини, комах, черв'яків, краще проявляють природну поведінку, що в комплексі позитивно впливає на їх здоров'я і добробут.

Недоліком даної системи є те, що без втручання людини на пасовищі тварини можуть бути жертвами хижаків, заразитися інвазійними та інфекційними хворобами, переохолоджуватися або перегріватися [1].

Відома енергоощадна система виробництва органічної свинини, яка включає утримання підсисних свиноматок в приміщенні, обладнаному станками для опоросу з наступним переведенням їх з поросятами у будиночки легкого типу на пасовищі та годівлю концентрованими, зеленими і грубими кормами. Відгодівельний молодняк в холодний період утримується у приміщенні легкого типу, де фронтальна сторона закрита металевою сіткою, а в теплий період він переводиться в будиночки на пасовище. За такої системи досягається краща збереженість порослят, але вона також не забезпечує біобезпеку тварин [2].

Відома також енергоощадна система виробництва органічної свинини, яка включає утримання тварин цілодобово в свинарниках на соломяній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими і частково грубими кормами.

Основним недоліком даної системи є те, що вона не забезпечує тварин зеленими кормами і не захищає тварин від таких збудників інфекційної хвороби, як зоофільні мухи, кліщі, птахи. Крім цього, дана система виробництва органічної свинини не вирішує глибоку утилізацію та рециклінг продуктів життєдіяльності свиней [3].

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити систему виробництва органічної свинини і розширити її функціональні можливості.

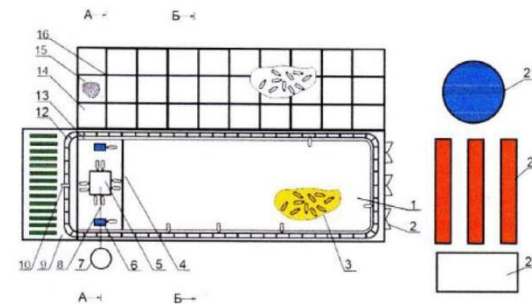
Поставлена задача вирішується тим, що енергоощадна система виробництва органічної свинини, згідно з корисною моделлю, містить комплекс взаємо пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини, до складу якої входить свинарник для відлученого і відгодівельного молодняку з глибокою соломяною підстилкою, прозорими підвісними рухомими шторами, самогодівницею і автонапувалкою, вигульними майданчиками, теплицею для цілодобового виробництва гідропонного корму, який подається з неї кільцевим скребковим транспортером на кормові столи, розміщені по периметру біля стін і відгороджені від тварин ґратчастими перегородками. Крім цього, між свинарником і теплицею вмонтовано повітропровід для надходження вуглекислого газу, який видихають тварини, що сприяє кращому росту гідропонного корму, а прозорі підвісні рухомі штори, двері і вигульні майданчики закриті армованою москітною сіткою. Поряд з цим, для глибокої утилізації і рециклінгу продуктів життєдіяльності свиней система містить приміщення для виробництва біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 показаний загальний вигляд системи, на Фіг. 2 - розріз А-А на Фіг. 1, на Фіг. 3 - розріз Б-Б на Фіг. 1.

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини містить свинарник 1, двері 2, соломяну підстилку 3, кормовий майданчик 4, на якому розміщені самогодівниці 5 і автонапувалки 6, бункер для сухих комбікормів 7 із спіральним транспортером 8, теплицю 9 для цілодобового виробництва гідропонного корму з повітропроводом 10, кормовий стіл 11 з ланцюговим транспортером 12, решітчасту перегородку 13, вигульний майданчик 14, армовану москітну сітку 15, розміщену на каркасі 16, двостулкові двері 17, люки 18, встановлені в лазі 19, прозорі підвісні рухомі штори 20, біогазовий реактор 21, майданчики для отримання вермипродукції 22 і приміщення для виробництва кормової добавки 23.

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини працює наступним чином. У свинарник 1 через двері 2 заганяють відгодівельний молодняк і розміщують на соломяній підстилці 3, яку періодично підсилюють чистою соломою. Тварини у пошуках їжі піднімаються на кормовий майданчик 4, де їдять комбікорм із самогодівниці 5 і п'ють воду із автонапувалки 6. Для забезпечення тварин комбікормом за межами свинарника 1 розташований бункер сухих кормів 7, із якого по спіральному транспортеру подається комбікорм у самогодівницю 5. Для наближення свиней до природних умов годівлі, в теплиці 9 цілодобово вирощують гідропонний корм, який періодично потрапляє на кормовий стіл 11 завдяки переміщенню ланцюгового транспортера 12 в свинарник 1. Для кращого росту гідропонного корму повітря, збагачене вуглекислим газом, яке видихають тварини, надходить із свинарника 1 в теплицю 9 по повітропроводу 10. Тварини підходять до кормового столу 11 і через решітчасту перегородку 13 споживають гідропонний корм. Згідно з розпорядком дня оператор два рази в

UA 151890 U



Фіг. 1



## Продовження додатку М

UA 151890 U

день відкриває двостулкові двері 17, за допомогою сервоприводу (на кресленнях не позначено) опускає люки 18 на кормовий стіл 11 і тварини через лази 19 виходять на вигульний майданчик 14, де приймають сонячні ванни і дихають чистим повітрям. Біобезпека тварин на вигульному майданчику 14 забезпечується армованою москітною сіткою 15, яка розміщена на каркасі 16. Для загону тварин у свинарник 1 оператор вмикає ланцюговий транспортер 12, який переміщує гідропонний корм із теплиці 9 на кормовий стіл 11. Тварини в силу харчового рефлексу заходять в свинарник 1 і споживають гідропонний корм. Оператор за допомогою сервоприводу піднімає люки 18 і зачинає двостулкові двері 17. Вентиляція у свинарнику здійснюється завдяки прозорим підвісним рухомих шторам 20. Для запобігання проникнення в приміщення птахів і комах, які можуть розповсюджувати інфекційні хвороби, всі отвори у свинарнику 1 закриті армованою москітною сіткою 15.

Після закінчення відгодівлі молодняк реалізується за призначенням, а із свинарника 1 бульдозером солом'яна підстилка 3 вигортається за його межі і підлягає глибокій утилізації. Для цього одну частину її використовують для отримання метану у біогазовому реакторі 21, який йде на опалення свинарника 1 і теплиці 9. Друга частина солом'яної підстилки 3 направляється на майданчики 22 для отримання вермипродукції (черв'яки і вемігукус), яку використовують як білкову і мінеральну добавку у годівлі тварин. Для остаточної утилізації вемігукусу його переносять у приміщення 23, де за допомогою апарата вихрового поля отримують рідкі біологічно активні препарати (гумінова і фульвова кислоти), які використовуються як стимулятор росту гідропонного корму і біологічно активна добавка для підвищення резистентності та енергії росту свиней.

Перевага системи виробництва органічної свинини полягає в тому, що вона функціонально досконаліша та забезпечує глибоку утилізацію і рециклінг продуктів життєдіяльності свиней.

Джерела інформації:

1. Marta Martínez Avilés, Ana de la Torre, Jasna Prodanov-Radulović, and Silvia Bellini. Characterising outdoor pig production in Europe | The Pig Site.
2. Profitable\_Pork.pdf (usu.edu).
3. Früh B Organic Pig Production in Europe. 2011 <https://orgprints.org>.

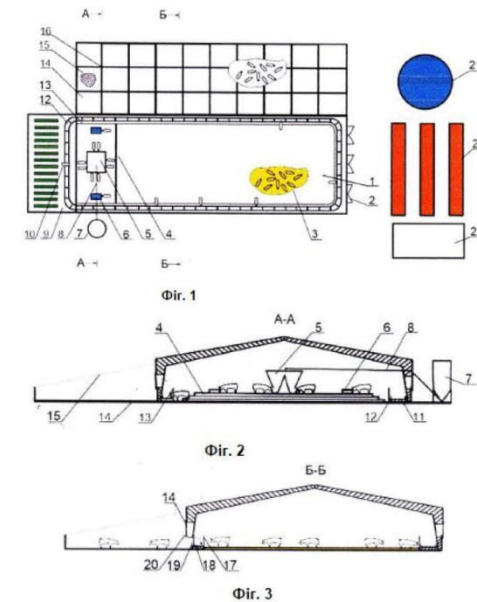
## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Енергоощадна система виробництва органічної свинини, що включає утримання тварин цілорічно в свинарниках на солом'яній підстилці з вигульними майданчиками і годівлю концентрованими і частково грубими кормами, яка **відрізняється** тим, що система містить комплекс взаємо пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини, до складу якої входить свинарник для відлученого і відгодівельного молодняка з глибокою солом'яною підстилкою, прозорими підвісними рухомих шторами, самогодівницею і автонувацією, вигульними майданчиками, теплицею для цілорічного виробництва гідропонного корму, який подається з неї кільцевим скребковим транспортером на кормові столи, розміщені по периметру біля стін і відгороджені від тварин ґратчастими перегородками, додатково містить приміщення для виробництва біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин.

2. Енергоощадна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що між свинарником і теплицею вмонтовано повітропровід для надходження вуглекислого газу, який видихають тварини, що сприяє кращому росту гідропонного корму.

3. Енергоощадна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що прозорі підвісні рухомі штори, двері і вигульні майданчики закриті армованою москітною сіткою.

UA 151890 U



Комп'ютерна верстка М. Мацело

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152526** (13) **U**  
 (51) МПК  
**A01K 1/02** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
 ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
 "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
 ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
 ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2021 07311</b>	(72) Винахідник(и): <b>Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Бірта Габрієлла Олександрівна (UA), Бургу Юрій Георгійович (UA), Кременевська Наталія Миколаївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.02.2022</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.03.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.03.2023, Бюл.№ 10</b>	

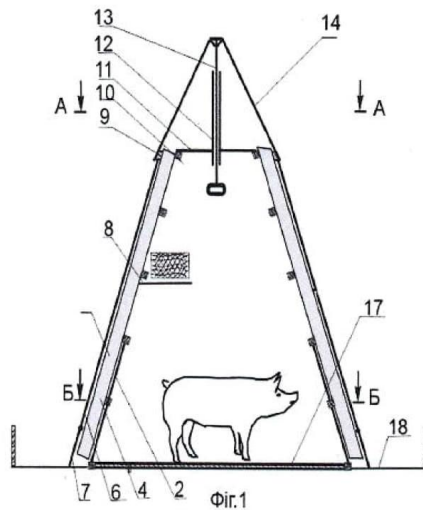
**(54) ВІГВАМ ДЛЯ ТАБІРНО-ПАСОВИЩНОГО УТРИМАННЯ СВИНЕЙ****(57) Реферат:**

Вігвам для табірно-пасовищного утримання тварин у вигляді восьмигранної скошеної піраміди, що містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які нещільно прилягають до дерев'яного каркаса і утворюють порожнину, гідроізоляційну плівку з нижнім теплоізоляційним ущільнювачем, полицю для розміщення солом'яного блока, верхній теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору, ковпак із запірним механізмом, який складається із хрестовини, циліндричної трубки із вставленими штоком і пружиною, ланцюгом-фіксатором, гачка і рукоятки, який відрізняється тим, що зовнішня стінка вігвама виконується дерев'яною з двома повітроклапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака шток виконується однакової товщини, верхній кінець якого закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується головкою; причому в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака; крім того, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик.

## Подовження додатку Н

UA 152526 U

UA 152526 U



Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана безпосередньо у свинарстві.

Відомий вігвам для пасовищного утримання тварин у вигляді восьмигранної скошеної піраміди [1]. Вігвам містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які не щільно прилягають до дерев'яного каркаса і утворюють порожнину, гідроізоляційну плівку з нижнім теплоізоляційним ущільнювачем, полицю для розміщення солом'яного блока, верхній теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору. Над останнім закріплено ковпак із запірним механізмом, який містить хрестовину, циліндричну трубку із вставленими штоком і пружиною, та ланцюг-фіксатор, гачок і рукоятку.

Недоліком даного пристрою є те, що свині пошкоджують гідроізоляційну плівку і нижній теплоізоляційний ущільнювач в опущеному положенні, запірний механізм ковпака складний за будовою і при його піднятті треба долати велике зусилля на розтягування пружини. Крім цього, він не передбачає інсоляції порослят у перші дні після народження.

В основу корисної моделі ставиться задача розширення функціональних можливостей пристрою та його удосконалення за рахунок запобігання пошкодження елементів конструкції і спрощення запірного механізму.

Поставлена задача вирішується тим, що зовнішня стінка вігвама виконується дерев'яною з двома повітроклапанамі, для регуляції підняття і опускання ковпака шток виконується однакової товщини, у якого верхній кінець закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується головкою. При цьому, в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака. Крім цього, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд пристрою при опущеному ковпаку, а на фіг. 2 - при піднятому ковпаку, на фіг. 3 - показано переріз А-А на фіг. 1, а на фіг. 4 показано переріз Б-Б на фіг. 1.

Вігвам містить дерев'яний каркас 1, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит 2, дверцята 3, 5, очеретові фашини 4, які не щільно прилягають до дерев'яного каркаса 1, дерев'яна зовнішня стінка 6 з двома повітроклапанамі 7, полицю 8 для розміщення солом'яного блока, теплоізоляційний ущільнювач 9, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору 10. Над останнім закріплено хрестовину 11 із циліндричною трубкою 12, в яку вставлений шток 13, верхній кінець його закріплений на верхівці ковпака 14, а нижній виходить за межі трубки 12 і закінчується головкою 15. На нижньому кінці циліндричної трубки 12 знаходиться гвинт 16 для фіксації штока 13. Каркас 1 жорстко прикріплений до дерев'яної підлоги 17. Навколо вігвама розташований майданчик 18 для моціону, годівлі та напування порослят і свиноматки.

Експлуатація вігвама здійснюється наступним чином. Спочатку на пасовищі встановлюють вігвам. Через дверцята 3, що встановлені на каркасі 1 важкопородну свиноматку заганяють у вігвам, де на дерев'яній підлозі 17, застеленій підстилкою, відбувається опорос. Через 3-4 дні після опоросу дверцята 3 відкривають і свиноматку без порослят на певний час виганяють на пасовище. Порослята, залишившись без свиноматки, виходять із вігвама на майданчик 18, де відбувається інтенсивна ігрова активність та їх інсоляція. Висота стінок майданчика 18 виконується такою, що не дозволяє вискакувати порослятам в перші 12-15 днів після народження із нього, але не перешкоджає свиноматці його переступати. Годівля і напування тварин також здійснюються на майданчику 18.

Мікроклімат для тварин у вігвамі забезпечується за рахунок вентиляційного отвору 10, над яким встановлено ковпак 14, спеціально закріпленого на хрестовині 11.

Наприклад, в літній період для забезпечення вентиляції оператор давить рукою на головку 15 штока 13, який піднімає ковпак 14 на певну висоту над вентиляційним отвором 10 і фіксує в циліндричній трубці 12 гвинтом 16. Додатковий повітро- і теплообмін досягається за рахунок порожнини 5 і двох повітроклапанів 7. При їх піднятті над поверхнею землі зовнішнє повітря заходить у порожнину 5, утворену дерев'яним щитом 2 і фашинами 4, піднімається вгору, потім опускається вниз, де змішується із внутрішнім повітрям, а потім через вентиляційний отвір 10 виходить назовні.

Для збільшення інтенсивності повітрообміну в спекотну погоду відкривають дверцята 5 і таким чином, максимально збільшують повітрообмін.

В зимовий період для збереження тепла у вігвамі оператор гвинтом 17 розфіксує шток 13 і опускає ковпак 14 нижче вентиляційного отвору 10 так, щоб він насувся на верхній теплоізоляційний ущільнювач 9, а двома повітроклапанамі 7 закривають вхід у порожнину 5. За



## Продовження додатку Н

UA 152526 U

необхідності вігвам провітрюють відповідно до схеми, що описана вище. За необхідності солом'яний блок, розташований на полиці 8, розпушують і використовують як підстилку для покращення умов утримання і теплорегуляції тварин. Світловий режим у вігвамі досягається за рахунок прозорого матеріалу ковпака 14. Після закінчення вирощування свиней у вігвамі проводять необхідні ремонтні та санітарно-профілактичні засоби.

Перевага пристрою, що пропонується, полягає в тому, що він міцніший за будовою, простіший в експлуатації, забезпечує кращий повітрообмін, інсоляцію порослят в перші дні після народження.

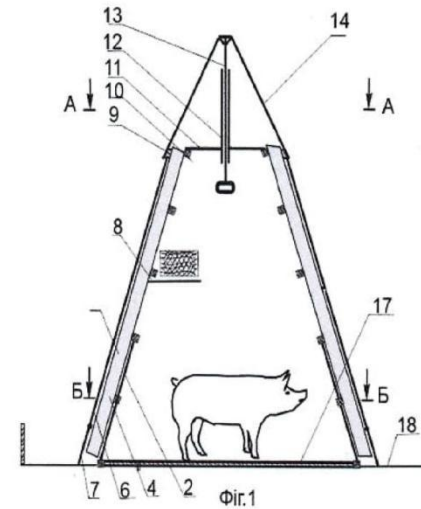
Джерело інформації:

1. Пат. № 144320, Україна: МПК (2020.01) А01К 3/00, А01К 1/02 (2006.01). Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней / Іванов В.О., Горіславець А.І., Онищенко А.О., Григоренко В.Л., Кальченко М.М., Мальцев О.М.; заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НА АН. № у 202001467; заявл. 02.03.2020; опубл. 25.09.2020, Бюл. № 18. 6 с.

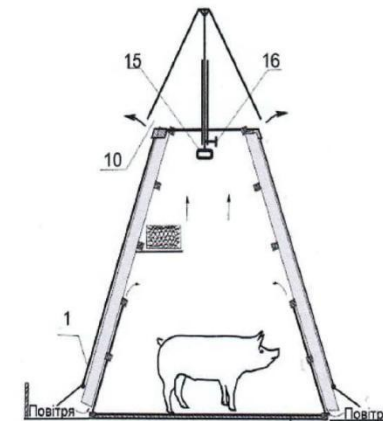
## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вігвам для табірно-пасовищного утримання тварин у вигляді восьмигранної скошеної піраміди, що містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які нещільно прилягають до дерев'яного каркаса і утворюють порожнину, гідроізоляційну плівку з нижнім теплоізоляційним ущільнювачем, полицю для розміщення солом'яного блока, верхній теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору, ковпак із запірним механізмом, який складається із хрестовини, циліндричної трубки із вставленими штоком і пружиною, ланцюгом-фіксатором, гачка і рукоятки, який відрізняється тим, що зовнішня стінка вігвама виконується дерев'яною з двома повітроклапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака, шток виконується однакової товщини, верхній кінець якого закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується головкою; причому в стінці нижньої частини трубки вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака; крім того, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик.

UA 152526 U



Фіг. 1

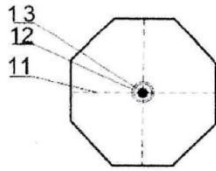


Фіг. 2

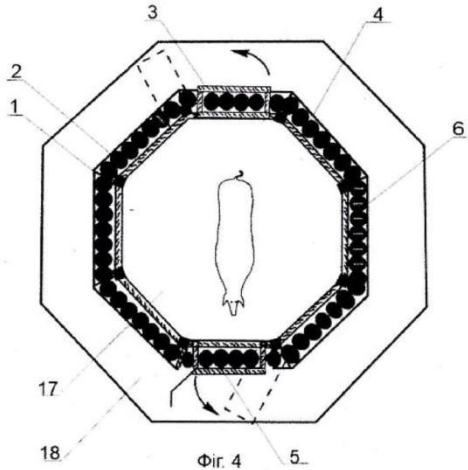


Продовження додатку Н

UA 152526 U



Фіг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

ДЮ "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Глазунова, 1, м. Київ - 42, 01601



УКРАЇНА

(19) UA (11) 152546 (13) U  
 (51) МПК  
 A01G 31/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
 ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
 "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
 ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
 ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 03108	(72) Винахідник(и): Іванов Володимир Олександрович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Смислов Сергій Юрійович (UA), Конкс Тетяна Миколаївна (UA), Григоренко Валерій Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.08.2022	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.03.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.03.2023, Бюл.№ 10	(73) Володівець (володівець): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)

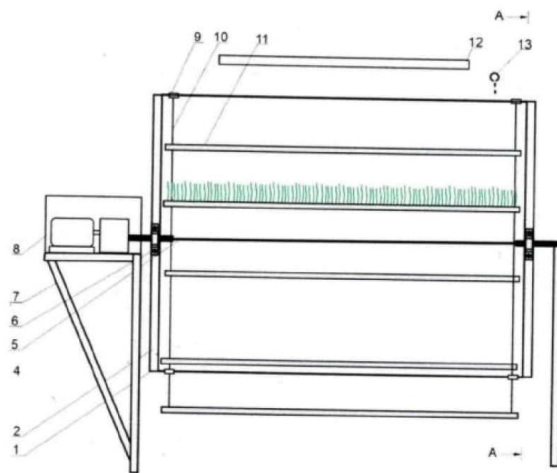
## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ГІДРОПОННОЇ ЗЕЛЕНІ

## (57) Реферат:

Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема до пристроїв для виробництва гідропонної зелені. Пристрій для виробництва гідропонної зелені складається з циліндричного каркаса, що містить дві бокові основи, кожна з яких має по десять спиць, що являються точками приєднання десяти горизонтальних стержнів на однаковій відстані один від одного і віссю, вставленою у підшипники, закріплені на опорах і які мають привідну станцію. На горизонтальних стержнях навішані підшипники ковзання, до яких на вертикальних прутках прикріплені лотки для вирощування гідропонної зелені.

UA 152546 U

UA 152546 U



Фіг. 1

UA 152546 U

## Продовження додатку II

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до пристроїв для виробництва гідропонної продукції.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій для виробництва гідропонної продукції [1].

5 Пристрій складається з каркаса у вигляді правильної шестигранної призми, що обертається в підшипниках, закріплених на опорах. Каркас складається із шести стержнів з підшипниками, до яких на прутках або мотузках приєднані лотки для впрошування зелені.

Недоліком даного пристрою є те, що каркас з шістьма стержнями може вмістити тільки шість лотків, що суттєво обмежує вихід продукції.

10 Задача корисної моделі - збільшення виходу продукції та ефективніше використання виробничої площі.

Поставлена задача вирішується тим, що каркас виконується у вигляді циліндра з десятьма стержнями із закріпленими на них десятьма лотками.

15 На фіг. 1 зображений загальний вигляд пристрою. Пристрій для виробництва гідропонної продукції складається з циліндричного каркаса 1, що містить дві бокові основи 2, кожна з яких має по десять спиць 3, що являються точками приєднання десяти горизонтальних стержнів 4 на однаковій відстані один від одного і віссю 5, вставленою у підшипники 6, закріплені на опорах 7 і які мають привідну станцію 8. На горизонтальних стержнях 4 навішані підшипники ковзання 9, до яких на вертикальних прутках 10 прикріплені лотки 11 для вирощування гідропонної зелені. Крім цього, пристрій забезпечують джерелами освітлення 12 і крапельною поливалкою 13.

20 Пристрій для виробництва гідропонної продукції працює наступним чином. Після закладки посівного матеріалу оператор вмикає привідну станцію 8, яка за встановленою програмою приводить в рух вісь 5 разом з каркасом 1, основами 2 з десятьма спицями 3, десятьма горизонтальними стержнями 4 і лотками 11. Опори 7 забезпечують стійкість конструкції при обертах каркаса 1. Освітлення рослин відбувається за допомогою ламп 12, а полив - автоматичною капельницею 13. Після закінчення вегетації гідропонну зелень вивантажують із лотків 11 і відправляють за призначенням.

30 Максимальна кількість лотків 11 (10 штук), які встановлюють на горизонтальних стержнях 4, шириною (30 см), діаметром (115 см) бокових основ 2 і висотою (20 см) гідропонної зелені. Тому збільшення або зменшення висоти гідропонної зелені може бути досягнене за рахунок зменшення або збільшення кількості лотків. Перевага запропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно із прототипом (при однакових розмірах), збільшується у 1,66 рази (10 лотків: 6 лотків = 1,66) і ефективніше використовують виробничу площу.

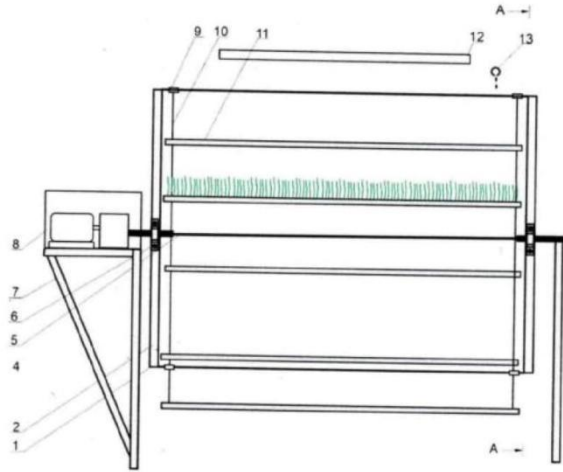
Джерела інформації:

35 1. Патент України № 67149 "Пристрій для виробництва гідропонної продукції" / Булгаков В.М., Смолінський С.В., Подоляка Ю.В., Костюченко В.О., Дубінін В.В., Васюк В.І., Головач І.В.; заявка 2003077151. Опубл. 15.06.2004. Бюл. № 6.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Пристрій для вирощування гідропонної зелені, який містить каркас у вигляді правильної шестигранної призми, що обертається в підшипниках, закріплених на опорах; і складається із шести стержнів з підшипниками, до яких на прутках або мотузках приєднані лотки для вирощування зелені, який відрізняється тим, що каркас виконується у вигляді циліндра з  
45 десятьма стержнями із закріпленими на них десятьма лотками.

UA 152546 U



Фіг. 1





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **153175** (13) **U**

(51) МПК (2023.01)

**A01K 1/00****A01K 1/02** (2006.01)**B01D 35/01** (2006.01)**F24F 6/12** (2006.01)**F24F 7/003** (2021.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2022 03356</b>	(72) Винахідник(и): <b>Засуха Людмила Василівна (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>12.09.2022</b>	(73) Володілець (володілці): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>01.06.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>31.05.2023, Бюл.№ 22</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ У СВИНАРСЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ****(57) Реферат:**

Пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях складається із циліндричного корпусу з вхідним і вихідним повітропроводами, всередині якого розміщена очисна камера з фільтрувальним елементом і форсунками. Повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою очищення, на стінках якої закріплено форсунки для розсіювання води. Камера має скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса, перед яким стоїть самоочисний фільтр, забезпечує подачу води у форсунки. Відстійник виконано із трьох переливних каскадних відсіків різної глибини і зовні має термоізолюючі елементи, закриті термоізолюючою оболонкою.

UA 153175 U

## Продовження додатку Р

UA 153175 U

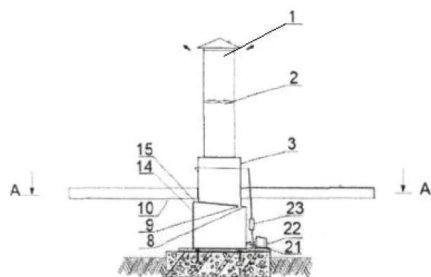


Fig. 1

UA 153175 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до тваринництва. Відомий пристрій для очищення забрудненого повітря, яке видаляється з промислових приміщень. Він складається із циліндричного корпусу з вхідним і вихідним повітропроводами, всередині якого розміщена очисна камера з фільтрувальним елементом і форсунками [1].

Недоліком даного пристрою є складність конструкції фільтра, який потребує періодичного очищення.

В основу корисної моделі поставлено задачу - спрощення конструкції та підвищення ефективності очищення повітря.

Задача вирішується тим, що пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях, що складається із циліндричного корпусу з вхідним і вихідним повітропроводами, всередині якого розміщена очисна камера з фільтрувальним елементом і форсунками, згідно з корисною моделлю, повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою очищення, на стінках якої закріплені форсунки для розсіювання води, камера містить скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса, перед яким стоїть самоочисний фільтр, забезпечує подачу води у форсунки; причому, відстійник виконаний із трьох переливних каскадних відсіків різної глибини і зовні містить термоагрівальні елементи, закриті термоізолюючою оболонкою.

Пристрій (фіг. 1-6) містить витяжну шахту 1 з осьовим вентилятором 2, низ якої приєднано до камери очищення 3, що має три форсунки 4, 5, 6, сполучені з мережею 7, скошене дно 8 із зливним отвором 9, повітропровід 10 з рукавами 11, 12, 13, що виходять із гноївої ями (на фіг. не позначено), бак-відстійник 14 з кришками 15 і трьома каскадними відсіками 16, 17, 18 різної глибини, термоагрівальними елементами 19, закритими термоізолюючою оболонкою 20.

Відсік 18 має зливний патрубок 21, сполучений з насосом 22, який з'єднаний з мережею 7. Перед насосом 22 в мережі 7 знаходиться самоочисний фільтр 23. Керування роботою осьового вентилятора 2 та насоса 22 здійснюється через пульт (на фігурі не показано).

Принцип дії пристрою полягає у наступному. Пультом вмикають осьовий вентилятор 2, який через рукава 11, 12, 13 повітропроводу 10 із гноївої ями подає забруднене повітря у камеру очистки 3 де знаходяться форсунки 4, 5, 6. Насос 22 створює тиск води у мережі до 4 атм. і форсунки 4, 5, 6 розпилюють воду у вигляді дрібнодисперсного стану.

Завдяки витяжній шахті 1, яка дотично приєднана до камери очищення 3 створюється завихрення повітря, яке активно перемішується з водою, яка знаходиться у дрібнодисперсному стані, очищається від пилу і газів. Повітря, яке пройшло очищення в камері 3 осьовим вентилятором 2 видаляється назовні. Забруднена вода по скошеному дну 8 через зливний отвір 9, стікає у відсік 16 бака-відстійника 14. При його переповненні вода переливається у відсік 17, а далі у відсік 18. Під час руху води по каскадних відсіках 16, 17, 18, забруднені частки осідають на дно бака-відстійника 14, очищена вода через зливний патрубок 21 насосом 22 через мережу 7 знову подається в камеру 3. Кришки 15 відкривають за необхідністю. Самоочисний фільтр 23 забезпечує постійну очистку води, яка поступає в мережу 7. Для запобігання замерзання води в баку-відстійнику 14 вмикаються термоагрівальні елементи 19, які закриті термоізолюючою оболонкою 20.

Перевага пристрою полягає в тому, що, за рахунок створеного в камері завихрення, повітря активніше перемішується з водою, яка знаходиться у дрібнодисперсному стані і краще очищається від пилу і газів. Крім того, він простіший за конструкцією і зручніший в експлуатації.

Джерела інформації:

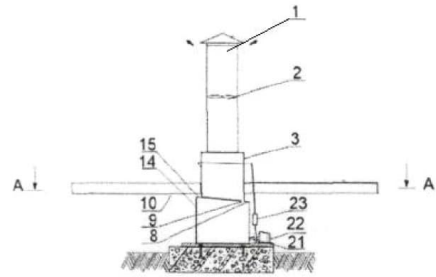
1. Пристрій для очистки повітря. Подано: 07 011 2003. Опубл. 15.08.2006. Бюл. № 8, 2006. Сталінський Д.В., Дунаєв О.В., Ганжа Г.Ф., Амшаріна Г.І. Український Державний науково-технічний центр з технології та обладнання, обробки металів, захисту навколишнього середовища та використання вторинних ресурсів для металургії та машинобудування "Енергосталь".

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

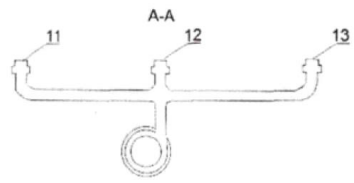
Пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях, що складається із циліндричного корпусу з вхідним і вихідним повітропроводами, всередині якого розміщена очисна камера з фільтрувальним елементом і форсунками, який відрізняється тим, що повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою очищення, на стінках якої закріплені форсунки для розсіювання води, камера містить скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса, перед яким стоїть самоочисний фільтр, забезпечує подачу води у форсунки; причому, відстійник виконаний із трьох переливних каскадних відсіків різної глибини і зовні містить термоагрівальні елементи, закриті термоізолюючою оболонкою.

Продовження додатку Р

UA 153175 U

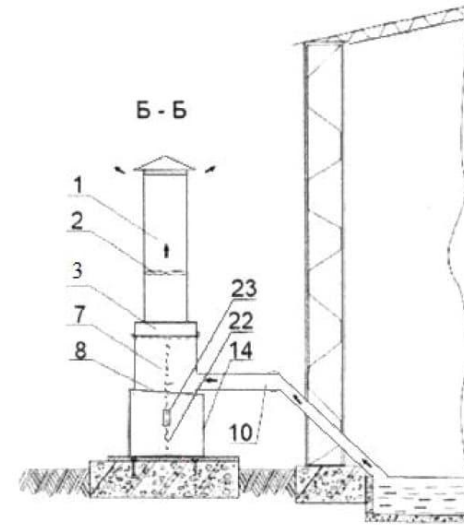


Фиг. 1

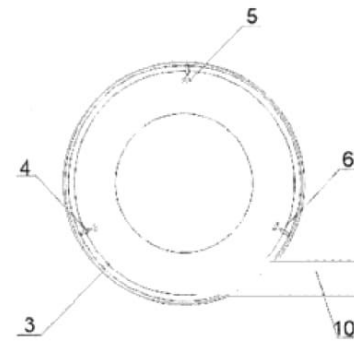


Фиг. 2

UA 153175 U



Фиг. 3



Фиг. 4

UA 153175 U

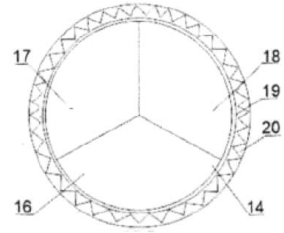


Fig. 5

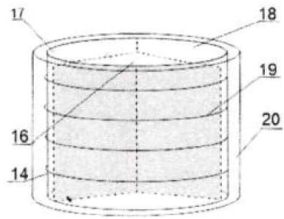


Fig. 6





УКРАЇНА

(19) UA (11) 153177 (13) U  
(51) МПК  
A01K 1/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2022 03480</b>	(72) Винахідник(и): Засуха Людмила Василеня (UA), Іванов Володимир Олександрович (UA), Онищенко Андрій Олександрович (UA), Бірта Габрієлла Олександрівна (UA), Бургу Юрій Георгійович (UA), Конкс Тетяна Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: <b>20.09.2022</b>	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська могила, 1, м. Полтава, 38013 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>01.06.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>31.05.2023, Бюл.№ 22</b>	

**(54) МОБІЛЬНИЙ БУДИНОЧОК ДЛЯ ПАСОВИЩНОГО УТРИМАННЯ РЕМОНТНОГО І ВІДГОДІВЕЛЬНОГО МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ**

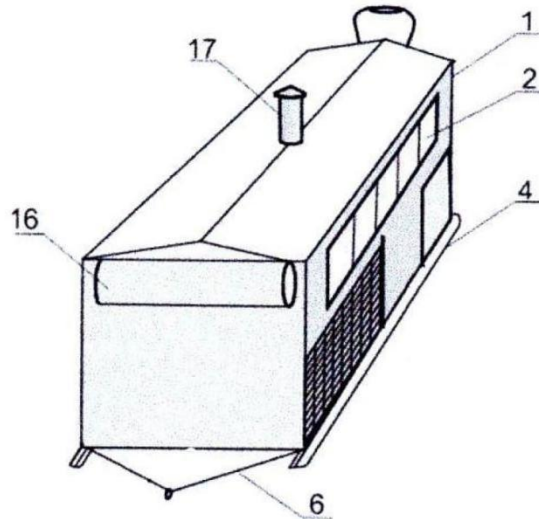
**(57) Реферат:**

Мобільний будиночок для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней має загін з огорожено, самогодівниці, автонапувалки, лази з дверцятами. На зовнішніх стінках будиночка закріплена чотирисекційна сітчаста огорожа, яка закріплена фіксаторами і переміщується навколо нього. Секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі зафіксовані розпорами. Розмір однієї секції огорожі дорівнює 1/2 довжини будиночка.

UA 153177 U

## Продовження додатку С

UA 153177 U



Фіг. 1

UA 153177 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до свинарства.

Відомий пристрій для пасовищного утримання свиней. Він містить пересувний будиночок, три загони з огорожею, самогодівниці, автонапувалки, лази з дверцятами і призначений для свиноматок з поросятами та відгодівельного молодняку свиней [1].

Недоліком даного пристрою є те, що для його функціонування потрібно мати три загони з високородуктивними культурними пасовищами, до кожного з яких по черзі транспортуються приміщення і приєднуються до огорожі, крім того, кожного разу після переміщення пересувного свинарника з одного загону до іншого необхідно переносити частину огорожі.

В основу корисної моделі поставлена задача зниження матеріальних і трудових витрат при експлуатації пристрою та розширення його функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у мобільному будиночку для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней, який містить загін з огорожею, самогодівниці, автонапувалки, лази з дверцятами, згідно з корисною моделлю, на зовнішніх стінках будиночка закріплена чотирисекційна сітчаста огорожа, яка закріплена фіксаторами і переміщується навколо нього, причому секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі зафіксовані розпорами, крім того, розмір однієї секції огорожі дорівнює  $\frac{1}{3}$  довжини будиночка.

Заявлена корисна модель пояснюється кресленнями, де:

на фіг. 1 показано зовнішній вигляд будиночка в аксонометричній проекції у робочому стані;  
на фіг. 3 показано будиночок (вигляд зверху) у робочому стані при використанні однієї огорожі;

на фіг. 4-12 показано переміщення огорожі навколо будиночка.  
на фіг. 1 показано загальний вигляд будиночка для пасовищного утримання свиней без огорожі,

на фіг. 2 - з огорожею,  
на фіг. 3 - вигляд зверху,

на фіг. 4-12 - схема трансформації сітчастої огорожі навколо будиночка для пасовищного утримання.

Пристрій містить будиночок 1 з вікнами 2, вхідні двері 3, полозки 4, дверцята 5, причіп 6, сітчасту огорожу 7 з фіксаторами 8 та чотирма шарнірно з'єднаними секціями 9, на кінцях яких вмонтовано дверцята 10 і закріплені розпори 11, самогодівницю 12, бункер для сухих кормів 13, автонапувалки 14 і 15, сполучені з баком для води 16, витяжну шахту 17, хвіртки 18, які встановлені по кінцях секцій 9.

Пристрій працює наступним чином. Трактор за допомогою причепа 6 транспортує будиночок 1 до пасовища. За допомогою мобільного кормороздавача сухих кормів (ЗСК) завантажуються бункер для сухих кормів 13 комбікормом і за допомогою водовоза наповнюють водою бак 16. Через двері 5 оператор заходить у будиночок 1 і проводить обслуговування самогодівниці 12 та автонапувалок 14 і 15.

Регулювання повітрообміну в приміщенні залежно від температури навколишнього середовища відбувається за рахунок вікон 2 і витяжної шахти 17. Тварини користуються самі самогодівницею 12, куди постійно надходить сухий комбікорм із бункера 13, і автонапувалками 14 і 15, у які надходить вода із бака 16. Перед випасанням свиней розкладають шарнірно з'єднані секції 9 сітчастої огорожі 7. Потім завдяки фіксаторам 8 її приєднують до приміщення 1, утворюючи квадратний загін. Для надання огорожі квадратної форми і жорсткості секції 9 з'єднують розпорами 11. Після проведення цих операцій відкривають дверцята 5 і одну із хвіртку 18 так, щоб вони своїми площинами прилягали одна до одної і утворювали прохід на пасовище. Тварини виходять на пасовище, де вони перебувають згідно з встановленим терміном. Після закінчення випасання тварин заганяють в приміщення і хвіртку закривають.

Коли закінчиться випас трави на першій ділянці, огорожу 7 переміщують по стрічці годинника на другу ділянку і закріплюють фіксаторами на зовнішніх стінках будиночка 1. Такі ж самі операції проводять з іншими ділянками.

Після закінчення запасу трави на всіх восьми ділянках трактор піднімає будиночок і перевозить на нову ділянку, де відбувається випасання свиней за вищенаведеною схемою.

Перевага запропонованого пристрою полягає в тому, що він значно простіший в експлуатації і забезпечує краще використання пасовищ різного типу.

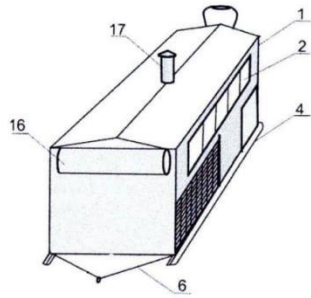
Джерело інформації:

1. Патент № 2236121, Устрйоство для сезонного содержания свиней / Фомин И.А. Оpubл. 20.09.2004.

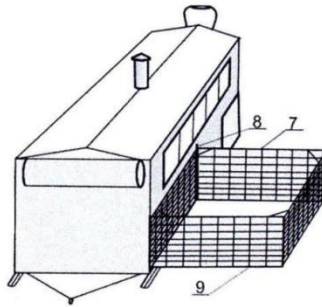
UA 153177 U

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Мобільний будиночок для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняка свиней, який містить загін з огорожею, самогодівниці, автонапувалки, лази з дверцятами, який відрізняється тим, що на зовнішніх стінках будиночка закріплена чотирисекційна сітчаста огорожа, яка закріплена фіксаторами і переміщується навколо нього, причому секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі зафіксовані розпорами, крім того, розмір однієї секції огорожі дорівнює  $\frac{1}{2}$  довжини будиночка.



Фиг. 1

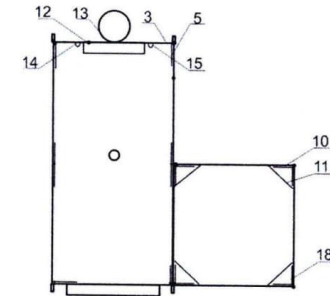


Фиг. 2

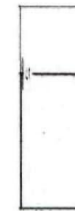
2

## Продовження додатку С

UA 153177 U



Фиг. 3



Фиг. 4

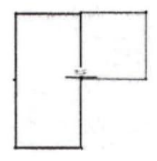


Фиг. 5

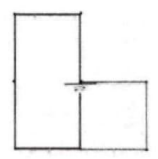
3

Продовження додатку С

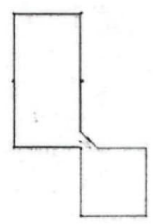
UA 153177 U



Фиг. 6

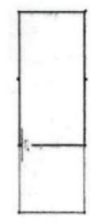


Фиг. 7

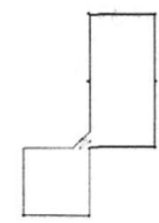


Фиг. 8

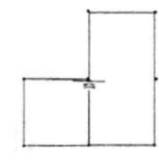
UA 153177 U



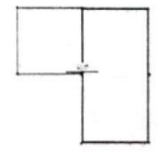
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

Комп'ютерна верстка В. Мацело

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601





УКРАЇНА (19) **UA** (11) **153968** (13) **U**  
 (51) МПК  
**B65D 88/74** (2006.01)  
**C05F 17/05** (2020.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
 ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
 "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
 ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
 ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

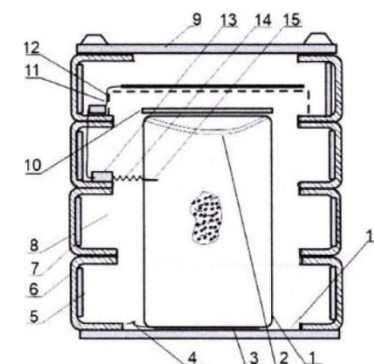
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2023 00124</b>	(72) Винахідник(и): <b>Іванов Володимир Олександрович (UA), Волощук Василь Михайлович (UA), Засуха Людмила Василівна (UA), Онищенко Андрій Олексійович (UA), Смислов Сергій Юрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>05.12.2022</b>	(73) Володівець (володілці): <b>ІНСТИТУТ СВИНАРСТВА І АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НААН, вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>28.09.2023</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>27.09.2023, Бюл.№ 39</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВЕРМИПРОДУКЦІЇ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для отримання вермипродукції в літній і зимовий періоди містить поліпропіленовий контейнер з ручками, кільцем і шнуром, теплоізоляційний футляр із засобами електричного обігріву.



Фиг. 1

UA 153968 U

## Продовження додатку Т

UA 153968 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана при розведенні черв'яків і виробництві біогумусу.

Відомий пристрій з гнучкими стінками, який забезпечує розведення черв'яків і виробництво біогумусу [1].

Він представляє собою поліпропіленовий контейнер з ручками для захвату крапом, кільце і шнур. У літній період пристрій із субстратом розміщують на бетонному майданчику з твердим покриттям під навісом для захисту від сонячного опромінення, щоб перенгий з черв'яками надмірно не пересихав, а в дощову погоду - не перезволожувався. В зимовий період пристрій з черв'яками і субстратом бажано тримати в теплому приміщенні або розміщувати в спеціально розробленому нами пристрої з електричним підігрівом. Недоліком пристрою є те, що процес вермикомпостування, як показано вище, потребує значних затрат у літній і зимовий періоди.

Задача корисної моделі полягає в удосконаленні пристрою шляхом створення оптимальних умов для отримання вермигумусу та нормальної життєдіяльності черв'яків в теплу і холодну пори року.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для отримання вермипродукції в літній і зимовий періоди, що містить поліпропіленовий контейнер з ручками, кільцем і шнуром, згідно з корисною моделлю, містить теплоізоляційний футляр із засобами електричного обігріву.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено загальний вигляд пристрою в розрізі, на фіг. 2 - конструкція термостату.

Пристрій містить поліпропіленовий контейнер 1 з ручками 2 для захвату крапом, кільце 3 і шнур 4, навколо якого розміщений теплоізоляційний футляр 5, складений у вертикальній площині і декілька покришок 6, на внутрішню поверхню яких наплене теплоізоляційне покриття 7 із поліуретану, утворену ними порожнину 8, яка зверху і знизу закривається теплоізоляційними дошками 9 і 16, термоекран 10 для запобігання перегріванню субстрату, термостат (на кресленні не позначено) з термонагрівальним кабелем 11, розміщений на металевій решітчастій підставці 12, електромеханічним реле 13, капілярюм 14, датчиком 15.

Пристрій працює наступним чином.

У контейнер 1 з підготовленим компостом вносять вермикультуру. Щільність посадки - 5000-10000 особин на 1 м<sup>2</sup>. Далі контейнер 1 за допомогою ручок 2 кладуть на теплоізоляційну дошку 16 по центру порожнини 8, щоб вона не торкалась теплоізоляційного покриття 7. Далі на внутрішню стінку однієї із покришок 6 вставляють електромеханічне реле 13 із заданою температурою і через стінку футляра 5 у компост обережно всовують датчик 15 так, щоб тонкий спіралеподібний капіляр 14 знаходився у порожнині 8. За наступної операції зверху контейнера 1 кладуть термоекран 10 і решітчасту підставку 12, на яку рівномірно розміщують гнучкий термонагрівальний кабель 11 і підключають до електричного живлення.

Підігрів субстрату (+15 ... +25 °С) у зимовий період здійснюють за допомогою термостату, який містить датчик 15 у вигляді витягнутої металеві капсули, тонкий спіралеподібний капіляр 14 і регулююче електромеханічне реле 13, яке з'єднане з гнучким термонагрівальним кабелем 11 і електричним джерелом. Після цього теплоізоляційною дошкою 9 закривають порожнину 8. Повітря, що знаходиться у порожнині 8 і постійно нагрівається термонагрівальним кабелем 11, прогріває субстрат до заданої температури. Періодично необхідно слідкувати за температурою і вологістю субстрату.

За зимовий період вермикультура повністю переробляє перенгий у вермикомпост. У літній період обігрів субстрату і черв'яків не застосовується. Після закінчення процесу отримання вермигумусу, за допомогою крапа зачіпляють ручки 2 і виймають контейнер 1 із теплоізоляційного футляра 5 і вивозять за призначенням. Щоб випорожнити контейнер 1, шнуром 4, відкривають кільце 3 і вермигумус висипається.

Далі процес виробництва поновлюється в тому порядку, що було зазначено вище.

Перевага пристрою полягає в тому, що він простіший в експлуатації, так як відпадає необхідність в переміщенні пристрою під навіс і в приміщення, матеріалоощадніший, забезпечує оптимальні умови для нормальної життєдіяльності черв'яків як в теплу, так і в холодну пору року, та отримання вермигумусу.

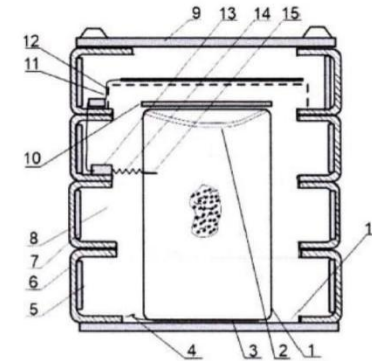
Джерела інформації:

1. Патент № 147777 Україна, МПК В65D 30/10, В65D 88/00, С05F 9/04, С05F 17/05. Застосування великобаритної упаковки типу "Big-Bag" як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції /Волощук В.М., Іванов В.О., Засуха Л.В., Онищенко А.О., заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ ПЛАН. - №u202100634. Заявл. 15.02.21: Оpub. 09.06.2021, Бюл. №23.

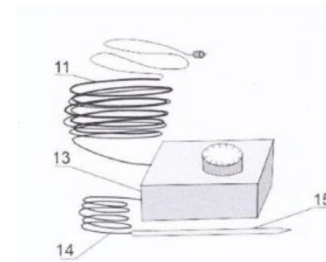
UA 153968 U

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для отримання вермипродукції в літній і зимовий періоди, що містить поліпропіленовий контейнер з ручками, кільцем і шнуром, який відрізняється тим, що містить теплоізоляційний футляр із засобами електричного обігріву.



Фиг. 1



Фиг. 2



**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Проректор з науково-педагогічної роботи  
Полтавського державного аграрного університету

Олег ГОРБ

«22» грудня 2023 р.



### КАРТКА ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ

1. Викладені в інформаційному листі дані дисертаційної роботи на тему: **«ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ У ПРОМИСЛОВОМУ Й ОРГАНІЧНОМУ СВИНАРСТВІ»**, що представлена на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 204 – технологія виробництва і переробки продукції тваринництва **Засухою Людмилою Василівною**, використовуються у навчальному процесі при викладанні дисципліни «Технологія виробництва продукції свинарства» при підготовці фахівців освітнього рівня «Бакалавр».

2. Матеріали дисертаційної роботи Людмили ЗАСУХИ розглянуто на засіданні кафедри технології виробництва продукції тваринництва факультету технологій тваринництва та продовольства (протокол №10 від 22 грудня 2023 року).

Декан факультету технологій тваринництва

та продовольства

доктор сільськогосподарських наук, професор

Анатолій ШОСТЯ

**ПОГОДЖЕНО:**

Інститут свинарства і АПВ НААН  
 Директор О.М. ЦЕРЕНІЮК  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

ТОВ «Агропрайм Холдинг»  
 Директор Л.І.ГНАТ  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ****результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво**

Даним актом стверджується, що впродовж 2020-2022 роках докторанткою Інституту свинарства і АПВ НААН Засухою Л.В. у ТОВ «Агропрайм Холдинг» було проведено впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи «Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у промисловому й органічному свинарстві»

**1. Вид впроваджених результатів:** автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях

**2. Новизна отриманих результатів:** вперше розроблена і апробована експериментальна автоматизована система створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях, яка базується на сучасних комп'ютерних технологіях, забезпечує стабільні нормативні параметри мікроклімату і сприяє збільшенню живої маси 7-ми місячних підсвинків на 5,97 % і збереженості на 2,86 %.

**3. Масштаб впровадження:** 325 голів молодняку свиней.

**4. Практичне використання результатів:** розроблений спосіб дозволяє підвищити ефективність виробництва свинини за умов промислової технології.

**5. Значущість отриманих результатів:** Ефективність автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях склала 265,96 грн./гол.

**Від підприємства:**

Головний технолог  
Л.В. Засуха  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.  
 Головний зоотехнік  
М.С. Маслов  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**Фінансових претензій до господарства не маю.**

Керівник розробки  
 Л.В. ЗАСУХА  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Головний бухгалтер

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.



**ПОГОДЖЕНО:**

Інститут свинарства і АПВ НААН  
 Директор О.М. ЦЕРЕНЮК  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

ТОВ ТОВ «Субекон»  
 Директор К.Б.ЖУКОВСЬКИЙ  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ****результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво**

Даним актом стверджується, що впродовж 2021 року докторанткою Інституту свинарства і АПВ НААН Засухою Л.В. у ТОВ «Субекон» було проведено впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи «Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у промисловому й органічному свинарстві»

**1. Вид впроваджених результатів:** розробку способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування очищення повітря

**2. Новизна отриманих результатів:** вперше проведено дозоване озонування приміщення свинарника установкою OzW впродовж двох і чотирьох годин, що зменшило концентрацію у повітрі відповідно аміаку – у 1,56- 3,53 рази, а сірководню – у 1,15-2 рази а також сприяло підвищенню живої маси порослят на 5,08 кг або 4,80 % на голову.

**3. Масштаб впровадження:** 100 голів молодняка свиней.

**4. Практичне використання результатів:** розроблений спосіб дозволяє підвищити ефективність виробництва свинини за умов промислової технології.

**5. Значущість отриманих результатів:** Ефективність способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування: склала 190,40 грн./гол.

**Від підприємства:**

Головний технолог

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**Фінансових претензій до господарства не маю.**

Керівник розробки  
 Л.В. ЗАСУХА

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Головний бухгалтер

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**ПОГОДЖЕНО:**

Інститут свинарства і АПВ НААН  
 Директор \_\_\_\_\_ О.М. ЦЕРЕНЮК  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

ТОВ ТОВ «СІМК» агрокомбінат МАЯК  
 Директор \_\_\_\_\_ В.І. ПОПОВ  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ****результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво**

Даним актом стверджується, що впродовж 2020 року докторанткою Інституту свинарства і АПВ НААН Засухою Л.В. у ТОВ «СІМК» було проведено впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи «Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у промисловому й органічному свинарстві»

**1. Вид впроваджених результатів:** розробку пристрою для підвищення комфорту свиней

**2. Новизна отриманих результатів:** вперше розроблено пристрій для підвищення комфорту свиней

**3. Масштаб впровадження:** 60 голів свиней.

**4. Практичне використання результатів:** розроблений спосіб дозволяє підвищити ефективність виробництва свинини за умов промислової технології.

**5. Значущість отриманих результатів:** Розроблений пристрій забезпечуються кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин шляхом зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

**Від підприємства:**

Головний технолог

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

**Фінансових претензій до господарства не маю.**

Керівник розробки \_\_\_\_\_  
 Л.В. ЗАСУХА  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

Головний бухгалтер

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

**ПОГОДЖЕНО:**  
 Інститут свинарства і АПВ НААН  
 Директор О.М. ЦЕРЕНЮК  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
 ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс»  
 Директор М.І.Кремезь  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

### АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

#### результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

Даним актом стверджується, що впродовж 2020 року докторанткою Інституту свинарства і АПВ НААН Засухою Л.В. у ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс» було проведено впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи «Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у свинарстві»

**1. Вид впроваджених результатів:** розробку пристрою для підвищення комфорту свиней

**2. Новизна отриманих результатів:** вперше розроблено пристрій для підвищення комфорту свиней

**3. Масштаб впровадження:** 60 голів свиней.

**4. Практичне використання результатів:** розроблений спосіб дозволяє підвищити ефективність виробництва свинини за умов промислової технології.

**5. Значущість отриманих результатів:** Розроблений пристрій забезпечують кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин шляхом зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

Від підприємства:

Головний технолог

Зайцева А.Ю.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Фінансових претензій до господарства не маю.

Керівник розробки  
 Л.В. ЗАСУХА

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Головний бухгалтер

Василюк О.О.  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.



ЗАТВЕРДЖЕНО  
 Інститут свинарства АПВ НААН  
 Директор О.М. ЦЕРЕНЮК  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.



### АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

Даним актом стверджується, що впродовж 2022 року докторанткою Інституту свинарства і АПВ НААН Засухою Л.В. в науково-виробничій лабораторії Інституту свинарства і АПВ НААН було проведено впровадження результатів досліджень дисертаційної роботи «Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у промисловому й органічному свинарстві».

**1. Вид впроваджених результатів:** розробка приміщення легкого типу із солом'яних блоків з пінополіуретановим покриттям для утримання ремонтного та відгодівельного молодняку свиней.

**2. Новизна отриманих результатів:** вперше розроблено приміщення легкого типу із солом'яних блоків з пінополіуретановим покриттям для утримання ремонтного та відгодівельного молодняку свиней в умовах науково-виробничої лабораторії Інституту свинарства і АПВ НААН.

**3. Масштаб впровадження:** 50 голів відгодівельного молодняку свиней.

**4. Практичне використання результатів:** розроблено приміщення легкого типу, яке характеризувалося стабільнішою температурою повітря відгодівельного періоду і сприяло підвищенню живої маси (на 7,15 %) і середньодобового приросту (на 9,31 %).


**5. Значущість отриманих результатів:** Ефективність застосування розробленого приміщення легкого типу склала 274,79 грн./гол.

Фінансових претензій до  
 підприємства не маю.  
 Керівник розробки

  
 \_\_\_\_\_ Л.В. ЗАСУХА

Від підприємства:

Завідувачка науково-виробничої лабораторії

  
 \_\_\_\_\_ О.А. РИСЬ