

In m etc after grinding the seeds or kernels of castor beans due to the highly developed surface of the oil, even that which leaked from the cells, held firmly by a huge intermolecular forces, the value of which far exceeds the pressure in modern presses used for its extraction. To reduce the forces binding the oil to the surface of the particles Matki, and facilitate the oil extraction process, is used volosatova processing Matki (a combination of certain values of humidity, temperature and duration of process). At the same time, the effect of water is the main factor which determines the completeness of the further separation of the oil.

On the basis of experimental method of determining the capacity of mass transfer and isothermal mascot received the basic dependencies of the thermodynamic characteristics of the nucleus, rosanky, husk and 10% of the contents of the husk in the kernel of the castor-oil plant, identified 12 of the regression equations can serve as background information for the study of wet-heat processing of raw materials castor at castor oil.

Keywords: castor seed, kernel, husks, rosanka, thermodynamic equilibrium, container, regression equation

УДК 631.171.075.4

СТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ В УМОВАХ ЗРОСТАЮЧОГО ДЕФІЦИТУ ЕНЕРГОНОСІЇВ В ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА

***Н. І. Болтянська, кандидат технічних наук
Таврійський державний агротехнологічний університет
e-mail: natali.28@inbox.ru***

Анотація. В статті розглянуто впровадження енергозберігаючих технологій для створення мікроклімату при будівництві і реконструкції сучасних свинарських ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв, приділено увагу енергозберігаючим системам мікроклімату, заснованим на скороченні тепловтрат з вентиляційними викидами і через захищаючі конструкції, а також на використанні нетрадиційної енергії та вживанні нині у вітчизняній практиці способи і технології видалення зі свинарських приміщень гною.

При будівництві і реконструкції сучасних ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв важливим питанням є впровадження енергозберігаючих технологій. Найбільш

© Н. І. Болтянська, 2016

енергоємними показниками відрізняються системи опалювання і вентиляції. Витрати на них складають 45...50% від загальних витрат на устаткування по комплексу.

Нетрадиційні джерела енергії представлені в першу чергу біопаливом, виробництво якого може здійснюватися на власній ресурсній базі. До таких джерел енергії відноситься заміник дизельного палива на основі рослинних олій, біогаз, що виробляється в метантенках, рідке і тверде паливо – продукти піролізу зноєвих стоків і промислових відходів.

Окрім біопалива інтенсивно відроджуються і модернізуються джерела енергії засновані на силі вітри. Можливості ширшого застосування енергії вітру у свинарстві вимагає подальших наукових розробок. Дуже обмежене і сумнівне значення мають такі джерела енергії, як сонячна радіація. Висока вартість сонячних батарей нині не виправдовує себе.

Ключові слова: свинарство, тваринництво, енергозберігаючі технології, система опалювання, система вентиляції, енергія вітру, біопаливо

Постановка проблеми. Україна має значний природний потенціал, завдяки чому здатна не лише забезпечити власні потреби в основних продуктах харчування рослинного і тваринного походження, але і стати експортером високоякісної, конкурентоспроможної, біологічно чистої продукції [1–3]. Проте, упродовж останніх років в Україні відбувся катастрофічний занепад тваринництва в цілому і, зокрема, свинарства як однієї з основних складових галузі. За період 1991...2012 років в усіх категоріях господарств поголів'я свиней скоротилося на 12,1 млн. або в 2,6 рази, (з 19,4 млн. до 7,3 млн.) переважно за рахунок стрімкого скорочення поголів'я свиней в сільськогосподарських підприємствах – на 11,8 млн. або 6,2 рази [1–5].

В результаті стрімкого скорочення поголів'я великої рогатої худоби, птаха та ін., споживання м'яса і м'ясопродуктів зменшилося з 68,2 кг в 1990 році до 34,5 кг в 2012 році, тобто майже в 2 рази. У структурі споживання м'яса свинина складає найбільшу частину – 41% (яловичина і птах, відповідно 28%, 27%, інші 4% – баранина, риба та ін.) [6].

Аналіз останніх досліджень. Занепад тваринництва в цілому і, зокрема, свинарства як однієї з основних складових галузі пояснюється незацікавленістю товаровиробників в розвитку тваринництва в результаті його збитковості, оскільки собівартість продукції в 2,3 рази перевищує її реалізаційну ціну [1, 3, 7]. З таким висновком можна погодитися відносно реформованих

сільськогосподарських підприємств, проте він мало торкається приватного сектора, де знаходиться 70% загального поголів'я свиней, причому ця частина протягом останніх 14 років істотно не змінюється. Темпи скорочення поголів'я свиней в сільськогосподарських підприємствах залишаються вищими, в порівнянні, з особистими господарствами населення, а співвідношення між поголів'ям свиней, які містяться в господарствах населення і сільгоспідприємствах залишається незмінним, – приблизно 70:30. Причому, в окремих областях (Чернівецька, Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, Рівненська) чисельність поголів'я свиней в господарствах населення складає від 85 до 90%.

Мета досліджень. Розглянути впровадження енергозберігаючих технологій для створення мікроклімату при будівництві і реконструкції сучасних свинарських ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв та вживанні нині у вітчизняній практиці способи і технології видалення зі свинарських приміщень гною.

Результати досліджень. При будівництві і реконструкції сучасних ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв важливим питанням є впровадження енергозберігаючих технологій. Найбільш енергоємними показниками відрізняються системи опалювання і вентиляції. Витрати на них складають 45...50% від загальних витрат на устаткування по комплексу. Існує декілька шляхів зниження енерговитрат при експлуатації свинарських підприємств:

- використання нетрадиційних джерел енергії;
- рекуперація тепла повітря, що видаляється;
- децентралізація опалювальних систем, ширше застосування методів локального обігріву;
- використання енергозберігаючих методів обігріву;
- використання будівельних матеріалів і конструкцій з оптимальними ізоtermічними параметрами, стосовно конкретних кліматичних і технологічних умов.

Нетрадиційні джерела енергії представлені в першу чергу біопаливом, виробництво якого може здійснюватися на власній ресурсній базі. До таких джерел енергії відноситься замітник дизельного палива на основі рослинних олій, біогаз, що виробляється в метантенках, рідке і тверде паливо - продукти піролізу гнойових стоків і промислових відходів. Окрім біопалива інтенсивно відроджуються і модернізуються джерела енергії засновані на силі вітру. Можливості ширшого застосування енергії вітру у свинарстві вимагає подальших наукових розробок. Дуже

обмежене і сумнівне значення мають такі джерела енергії, як сонячна радіація. Висока вартість сонячних батарей нині не виправдовує себе.

У сучасних економічних умовах відбулося різке скорочення номенклатури устаткування, яке випускалося. В той же час, устаткування, яке випускається, по номенклатурі і якісним параметрам не задовольняє вимогам по створенню оптимального мікроклімату, особливо відносно автоматизації регулювання, економічного використання енергоресурсів і охорони довкілля.

Застосування того або іншого типу обігріву свинарського приміщення залежить від статі і віку свиней, а також від конфігурації приміщення. Неабиякою мірою вибір системи обігріву пов'язаний з наявністю певних енергоресурсів на фермі. У сучасному свинарстві найбільш економічними вважаються прилади прямого спалювання палива в приміщенні (газ, рідке паливо). Такими є повітродувні теплогенератори. Проте через технологічні особливості вони можуть успішно застосовуватися тільки в приміщеннях для утримання порослих свиноматок, кабанів і свиней на відгодівлі. Вони створюють інтенсивний рух повітря, що неприпустимо в приміщенні маточників і дорощення. У останніх приміщеннях краще всього зарекомендували себе реєстри водяного опалювання типу дельта-трубки, ребриста труба загального обігріву і водяні килимки (чи секції підлоги) для обігріву лігва порослят, вода в яких подається з бойлера.

Аналіз тепловтрат зі свинарських приміщень показав, що встановлена потужність устаткування систем мікроклімату і енергоємність його створення залежать від параметрів зовнішнього повітря і повітря усередині приміщень, міри теплозахисту будівель, повітрообміну і інших чинників. Тому основними заходами щодо зменшення енергоспоживання є такі, як скорочення енерговитрат на вентиляцію і підігрівання припливного повітря у поєднанні з раціоналізацією об'ємно-планувальних рішень.

Існують різні способи побудови енергозберігаючих систем мікроклімату, засновані, в основному, на скороченні тепловтрат з вентиляційними викидами і через захищаючі конструкції, а також на використанні нетрадиційної енергії. Найбільш ефективним технічним рішенням проблеми скорочення енерговитрат на вентиляцію є утилізація тепла повітря, яке віддається з тваринницьких приміщень. У існуючих системах забезпечення оптимального мікроклімату не передбачається повна утилізація тепла, в результаті більше 70 % її видається з вентиляційним повітрям.

Роботи, які проводилися по створенню теплоутилізаторів різних типів (регенеративних, рекуперативних, на базі теплових насосів, теплових труб) дозволили зробити висновок про те, що для

свинарства найбільш прийнятними є теплоутилізатори з проміжним теплоносієм, оскільки їх можна було комплектувати з водяними калориферами, вентиляторами, насосами і арматурою. Повітря, яке видаляється, проходячи через калорифер підігрівання, охолоджується, підігріваючи проміжний теплоносій, і витяжним вентилятором викидається в атмосферу, а холодне зовнішнє повітря, проходячи через калорифер охолодження, підігрівається і припливним вентилятором подається в приміщення.

Недоліками існуючих систем з утилізації теплоти для тваринницьких приміщень з високою вологістю внутрішнього повітря є обмерзання теплообмінної поверхні і втрата працездатності при зовнішніх температурах нижче -10°C , тобто при перепаді температур більш ніж $20\text{...}25^{\circ}\text{C}$ і при співвідношенні повітряних потоків 1:1. Тому для ефективної роботи згаданих утилізаторів необхідно визначити у кожному конкретному випадку нижній поріг зовнішньої температури і різницю температур повітря, що видаляється і надходить в приміщення. Нова тенденція – застосування децентралізованих систем мікроклімату з утилізацією теплоти, що реалізована в комплектах устаткування "АгроВент-С".

Переваги цього комплекту перед іншими полягають у відсутності повітропроводів (устаткування монтується у віконних отворах або на стінах), модульності конструкції і автономності роботи (кожна установка обслуговує певну зону приміщення і при необхідності може бути вимкнена). Комплект "АгроВент-С" призначений для приміщень із змінними внутрішніми тепловологовиділеннями.

Паралельно з розробкою систем устаткування утилізації, ведуться роботи по удосконаленню систем вентиляції. Розроблена система вентиляції, поєднана з опалюванням, із застосуванням ежекторного розподільника повітря. Відмінна особливість цієї системи полягає в тому, що перехідний період року розглядається як відрізок часу від мінімально допустимої зовнішньої температури (визначається розрахунком) до максимальної, регламентованої нормами. Вентилятор для подачі припливного повітря підбирається за умови необхідного повітрообміну для зимового періоду. Виникаючий дефіцит припливного повітря в міру підвищення температури зовнішнього повітря, заповнюється за допомогою дросельного клапана ежекторного розподільника повітря. При цьому особливо важливо, що використовується тепло, що виділяється тваринами, оскільки система за способом організації повітрообміну в приміщенні унеможлиблює подачу припливного повітря безпосередньо в робочу зону. В цьому випадку припливне повітря асимілює надлишкову температуру, яка утворюється, як правило, у

верхній зоні приміщення і поступає в робочу зону з розрахунковою температурою. Впровадження цієї системи у свинарнику-відгодівельнику на 700 голів дозволяє за рахунок використання нетрадиційного джерела теплової енергії (тепловиділень тварин) скоротити тривалість опалювального сезону на два місяці.

Основними елементами вентиляційних систем, пропонує нині на ринку закордонними фірмами ("Big Dutchman" (Німеччина), "VDL Agrotech" (Голландія), "Skov" (Данія)) для свинарських приміщень, є витяжні шахти, припливні шахти і припливні клапани. Вони доповнюються системою опалювання, основними елементами якої є алюмінієві дельта-трубки або газові конвекційні теплогенератори. Ці системи вентиляції дозволяють скоротити витрату електроенергії на 30...50 %.

Нині 85% устаткування по регулюванню мікроклімату тваринницьких приміщень поставляється зарубіжними виробниками. Витрати на його закупівлю, доставку і монтаж при будівництві свинарських підприємств складають 25...30 % від загальної вартості усього технологічного устаткування.

Власне виробництво цього устаткування, в основному, розраховане для птахівницьких ферм. Відсутні вітчизняні системи очищення повітря від механічних, біологічних і хімічних забруднень свиноферм, що виникають в процесі експлуатації. Необхідно приділяти більше уваги проектно-конструкторським роботам із створення цього виду устаткування.

Промислове свинарство може успішно розвиватися тільки з урахуванням його екологічної безпеки для людини і природи. Особливо це стосується проблем утилізації відходів свинарства і раціонального використання отримуваних на комплексах величезних об'ємів гною і гнойових стоків. Так розрахунковий річний вихід гнойових стоків від свинокомплексу на 100000 голів відгодівлі в рік складає 115...120 тис. м³. Аналіз стану питань по використанню відходів свинарства показує, що розроблені раніше і рекомендовані нині основні технології, машини і устаткування часто не відповідають збільшеним технологічним, зоотехнічним, санітарно-ветеринарним і соціально-екологічним вимогам. Наукові дослідження в цьому напрямі і практичне рішення проблем видалення і використання відходів свинарства продовжує залишатися найважливішим напрямом наукового забезпечення галузі.

Від типу і якості підлоги, використовуваної в приміщеннях для утримання тварин, залежать ветеринарний стан ферми, дотримання технологічних вимог до утримання різних статевовікових груп, а також економічні показники виробництва. Необґрунтована економія на високотехнологічних підлогах при облаштуванні свинарників може викликати серйозні ветеринарні і екологічні проблеми.

Головна перевага підлоги з пластика – вони не відбирають тепло у тварин, тому з успіхом застосовуються для утримання поросят зі свиноматкою і поросят на дорощенні. Бетонні підлоги міцні і найбільш дешеві. Проте вони не можуть застосовуватися в маточниках і приміщеннях для дорощення, оскільки не витримують технологічних вимог по температурі. В той же час, бетонні підлоги успішно застосовуються в приміщеннях для утримання поросних свиноматок (у групах і індивідуально) і свиней на відгодівлі, оскільки вони частіше потребують охолодження. Металеві щілинні підлоги виготовляють із сталі або чавуну. Сучасні підлоги з металу, призначені для свиноматок, обладнані люками в задній частині: це полегшує стік гною. Такі підлоги можна робити тільки в лігві для свиноматок. Метал холодний, він позбавляє тварин тепла. Але для маток ця властивість корисна. При лактації у них піднімається температура тіла, яке викликає дискомфорт. Тому на те місце, де повинна лежати свиноматка, настиляють метал, а зону навколо цієї підлоги, в якій знаходяться поросята, обладнують пластиком або покритими товстим пластиковим шаром металевими панелями.

Найбільш важливим і, одночасно, найбільш вразливим місцем в технологічному ланцюжку вирощування свиней є період опоросу і перші тижні життя новонароджених поросят. В цей час тварини вимагають особливих умов утримання: потрібна температура повітря, дотримання норм гігієни, запобігання травмам і ушкодженням. Система щілинної підлоги для боксів опоросу "Tenderfoot" на останній виставці "EuroTier" визнана кращою для боксів опоросу. Це комбіновані ґрати з високоякісної сталі в оболонці з пластизолу для тепла і комфорту тварин (поросят і свиноматки). Конфігурація підлоги спеціально розроблена для поросят. За результатами порівняльних тестів ця система показує найкращі результати по індексу втрат, міри самоочищення, міри зносостійкості. До недоліків цієї системи можна віднести тільки його високу вартість.

Такі підлоги відмінно піддаються очищенню; отвори з круглими краями сприяють видаленню гною через підлогу під дією ратиць; для очищення час від часу досить використовувати шланг з водою. пластизолне покриття стійке до бактерій і грибків; скорочує ушкодження колін і ніг; скорочує проблеми нижньої частини черева (некроз соска). Маленькі отвори перешкоджають затисканню і пораненню кінцівок, і крім того, забезпечують зчеплення, необхідне для зменшення роз'їзду ніг і розтягання зв'язок, а також для масажу сосків з метою максимального виділення молока і скорочення енергії, потрібної для підтримки нормальної температури тіла. У поверхні підлоги немає грубих і гострих країв, які можуть стати

причиною ранок на кінцівках і джерелом інфекцій. Дослідження, проведені на фермах, показали наявність ушкоджень в 45% поросят, які з'явилися на світ на сітчастій підлозі і жодного на щілинному. Гній проштовхується крізь щілини підлоги, потрапляє в накопичувальний канал і видаляється звідти різними системами видалення. Таким чином, поверхня підлоги залишається чистою, що дозволяє скоротити час на її миття і дезінфекцію, а також значною мірою понизити можливу захворюваність поросят.

Вживані нині у вітчизняній практиці способи і технології видалення зі свинарських приміщень гною за принципом дії і конструктивними рішеннями підрозділяються на механічні, самопливні (самосплавні) і змивні.

Транспортерні механічні системи, як показала багаторічна практика, не задовольняють необхідним вимогам в умовах великих промислових комплексів, оскільки вимагають частого ремонту, створюють підвищену аварійну небезпеку. Не витримує критики санітарна сторона цієї системи, що не дозволяє ізолювати окремі секції і проводити повноцінну дезінфекцію і, крім того викликає стреси у свиней своєю шумовою дією. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про неможливість рекомендувати для сучасних промислових комплексів цю систему видалення гною.

Змивні системи функціонують на багатьох великих свинокомплексах, введених в експлуатацію, в основному, в останній чверті ХХ століття. Їх характеризує висока трудомісткість, високий рівень витрат води, і, як наслідок – або значне збільшення необхідних площ гноєсховищ, або введення енергоємних систем термічного, або біологічного експрес знезараження гнойових стоків, з використанням дорогих установок для рециркуляції рідкої фракції гною. Самопливні системи гною постійної дії, за результатами багаторічного досвіду, не виграють значною мірою перед змивними системами, оскільки спостерігається тенденція до замулювання гнойових ванн, що неминуче веде або до використання гідрозмиву, або до видалення осаду твердої фракції механічно з використанням мускульної сили, що може привести до збою в технологічному циклі.

Самопливні системи періодичної дії з використанням шиберів також не задовольняє по деяких параметрах сучасних свинарів. В процесі її експлуатації спостерігається порушення герметизації шиберів, їх часта поламка, що вимагає ремонту. У санітарному відношенні ця система несе ризик поширення інфекцій на свинокомплексі по ходу евакуації гнойового стоку.

Самопливна технологія видалення гнойових стоків періодичної дії із застосуванням у верстатах щілинних підлог і пластикових труб знаходить нині широке застосування, як при реконструкції, так і при

новому будівництві свинарських підприємств. Ця система припускає мінімальну витрату води, мінімальні трудовитрати, і, як наслідок, забезпечує зниження витрат на будівництво гноєсховищ.

Ця система розроблялася фермерами Данії і Голландії упродовж останніх 30 років і успішно впроваджувалася в проекти. Суть системи зводиться до накопичення гною у ваннах під щільними підлогами протягом 2-х тижнів, звідки гній евакуювався через отвір в середині ванни по трубах каналізації. Отвір закривається пробкою. Приклад порівняльного розрахунку місткостей гноєсховищ при самопливній системі періодичної дії гноєвидалення і змивній, на прикладі двохмайданчикової ферми з виходом в 27000 свиней в рік приведений в табл. 1.

1. Приклад порівняльного розрахунку місткостей гноєсховищ при самопливній системі періодичної дії гноєвидалення і змивній

Вихід гнойових стоків, в рік		
Цех	Самопливна періодична система, м ³	Змивна система, м ³
Цех репродукції	14841,6	41871,07
Цех відгодівлі	23906,3	88781,3
Разом	38747,9	130652,4

За відсутності карантинних місткостей, гноєсховища повинні забезпечити 12-ти місячне зберігання гною під плівкою для біологічного знезараження гною. Для такої експозиції потрібно 4 місткості, в кожену з яких збирається 5-ти місячний вихід гнойового стоку і, в наступному, витримується 12 місяців.

Об'єм закритого гноєсховища репродуктора і карантину при самопливній періодичній системі складе $14841,6 \times 5 / 12 = 6184 \approx 7000$ м³, а 4 місткості в сумі складуть 28000 м³.

Об'єм закритого гноєсховища репродуктора і карантину при змивній системі складе $41871,07 \times 5 / 12 = 17446,3 \approx 17500$ м³, а сума 4 місткостей – 70000 м³.

Об'єм закритого гноєсховища цеху відгодівлі при самопливній періодичній системі складе $23906,3 \times 5 / 12 = 9960,9 \approx 10000$ м³ і 40000 м³ – по чотирьох місткостях. Об'єм закритого гноєсховища цеху відгодівлі при змивній системі складе $88781,3 \times 5 / 12 = 36992,2 \approx 37000$ м³ і 148000 м³ по чотирьох місткостях.

Загальний об'єм гноєсховищ при змивній системі перевищить загальний об'єм гноєсховищ при самопливній періодичній системі на 150000 м³ $((70000 + 148000) - (28000 + 40000) = 150000$ м³).

На практиці нерідко виправляються помилки проектних організацій що допускаються при проектуванні систем збору і

видалення відходів свиноферм. Відхилення, що найбільш часто зустрічаються, від норм технологічного проектування таких систем наступні:

- порушення співвідношення довжини і ширини гнойових ванн;
- дно ванн робиться з ухилом, що призводить до швидшого стікання рідкої фракції стоку, і, як наслідок, накопичення опадів у віддалених місцях ванн;
- пробки гноєвидалення у ваннах розташовуються не по центру;
- об'єм ванн не відповідає двотижневій кількості гнойових стоків;
- кількість і об'єми гноєсховищ недостатні для біологічного знезараження гнойових стоків протягом 12 місяців;
- нехтують необхідністю розподілу гнойових стоків на тверду і рідку фракції.

Серед усього різноманіття рішень по видаленню відходів добре зарекомендувала себе технологія збору, видалення і зберігання гнойових стоків компанії "Фог Агротехнік" (Данія). В той же час на невеликих фермах або виробничих майданчиках не варто недооцінювати можливість транспортування гнойових стоків мобільним автотранспортом. Для цих цілей випускається великий спектр машин вітчизняного і зарубіжного виробництва.

Висновки

1. При будівництві і реконструкції сучасних ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв важливим питанням є впровадження енергозберігаючих технологій. Найбільш енергоємними показниками відрізняються системи опалювання і вентиляції. Витрати на них складають 45...50% від загальних витрат на устаткування по комплексу.

2. Існує декілька шляхів зниження енерговитрат при експлуатації свинарських підприємств: використання нетрадиційних джерел енергії; рекуперація тепла повітря, що видаляється; децентралізація опалювальних систем, ширше застосування методів локального обігріву; використання енергозберігаючих методів обігріву; використання будівельних матеріалів і конструкцій з оптимальними ізоtermічними параметрами, стосовно конкретних кліматичних і технологічних умов.

3. Нетрадиційні джерела енергії представлені в першу чергу біопаливом, виробництво якого може здійснюватися на власній ресурсній базі. До таких джерел енергії відноситься заміник дизельного палива на основі рослинних олій, біогаз, що виробляється в метантенках, рідке і тверде паливо – продукти піролізу гнойових стоків і промислових відходів.

4. Окрім біопалива інтенсивно відроджуються і модернізуються джерела енергії засновані на силі вітри. Можливості ширшого застосування енергії вітру у свинарстві вимагає подальших наукових розробок. Дуже обмежене і сумнівне значення мають такі джерела енергії, як сонячна радіація. Висока вартість сонячних батарей нині не виправдовує себе.

Список літератури

1. Болтянська Н. І. Пути развития отрасли свиноводства и повышение конкурентоспособности ее продукции / Н. І. Болтянська // Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. – 2012. – Vol. 14. No 3, b. – P. 164–175.
2. Кожамуратов Н. Ж. Эффективность производства продукции и снижение трудовых затрат в животноводстве / Н. Ж. Кожамуратов // Аграрная наука. – 2009. – № 11. – С. 20–22.
3. Сайт AGRORU.COM – торговая система: <http://www.agroru.com/doska/647216.htm>.
4. Макарецев Н. Г. Технология производства и переработки животноводческой продукции / Н. Г. Макарецев. – Калуга: «Манускрипт», 2005. – 206 с.
5. Смирнова В. Конкурентоспособность продукции свиноводства в условиях роста цен на зерно / В. Смирнова // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 3. – С. 55–59.
6. Кольга Д. Ф. Методика расчета и проектирования генеральных планов животноводческих ферм и комплексов: методические указания / Д. Ф. Кольга. – Минск: БГАТУ, 2010. – 72 с.
7. Скляр О. Г. Механізація технологічних процесів у тваринництві / О. Г. Скляр, Н. І. Болтянська. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

References

1. Boltyans'ka, N. I. (2012). Puty razvytyya otrasly svynovodstva y povishenye konkurentosposobnosti ee produktsyy [Ways of development of the pig industry and the competitiveness of its products]. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. Vol. 14. No 3, b. 164–175.
2. Kozhamuratov, N. Zh. (2009). Effektyvnost' proyzvodstva produktsyy y snyzhenye trudovikh zatrat v zhyvotnovodstve [The efficiency of production and reduce labor costs in livestock]. Agricultural science. 11. 20–22.
3. Sayt AGRORU.COM – torhovaya sistema [The website AGRORU.COM – trading system] : <http://www.agroru.com/doska/647216.htm>.
4. Makartsev, N. H. (2005). Tekhnolohyya proyzvodstva y pererabotky zhyvotnovodcheskoy produktsyy [Production technology and processing of livestock products]. Kaluha: Manuskrypt», 206.
5. Smyrnova, V. (2009). Konkurentosposobnost' produktsyy svynovodstva v uslovyyakh rosta tsen na zerno [Competitiveness of pork products in the face of rising grain prices]. AIC: economy, management. 3. 55–59.
6. Kol'ha, D. F. (2010). Metodyka rascheta y proektyrovaniya heneral'nykh planov zhyvotnovodcheskykh ferm y kompleksov: metodycheskiye ukazaniya [Methodology of calculation and design of master plans for livestock farms and complexes: guidelines]. Mynsk: BHATU, 72.
7. Sklyar, O. H., Boltyans'ka, N. I. (2012). Mekhanizatsiya tekhnolohichnykh protsesiv u tvarynnystvii [Mechanization of technological processes in animal husbandry]. Melitopol': Kolor Prynt, 720.

СОЗДАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В УСЛОВИЯХ РАСТУЩЕГО ДЕФИЦИТА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ В ОТРАСЛИ СВИНОВОДСТВА

Н. И. Болтянская

Аннотация. В статье рассмотрено внедрение энергосберегающих технологий для создания микроклимата при строительстве и реконструкции современных свиноводческих ферм и комплексов в условиях растущего дефицита энергоносителей, уделено внимание энергосберегающим системам микроклимата, основанным на сокращении теплопотерь с вентиляционными выбросами и через защищающие конструкции, а также на использовании нетрадиционной энергии и применяемым в настоящее время в отечественной практике способы и технологии удаления из свиноводческих помещений навоза.

При строительстве и реконструкции современных ферм и комплексов в условиях растущего дефицита энергоносителей важным вопросом является внедрение энергосберегающих технологий. Наиболее энергоемкими показателями отличаются системы отопления и вентиляции. Затраты на них составляют 45...50% от общих затрат на оборудование по комплексу.

Нетрадиционные источники энергии представлены в первую очередь биотопливом, производство которого может осуществляться на собственной ресурсной базе. К таким источникам энергии относится заменитель дизельного топлива на основе растительных масел, биогаз, производится в метантенках, жидкое и твердое топливо – продукты пиролиза навозных стоков и промышленных отходов.

Кроме биотоплива интенсивно возрождаются и модернизируются источники энергии основанные на силе ветра. Возможности более широкого применения энергии ветра в свиноводстве требует дальнейших научных разработок. Очень ограниченное и сомнительное значение имеют такие источники энергии, как солнечная радиация. Высокая стоимость солнечных батарей в настоящее время не оправдывает себя.

Ключевые слова: свиноводство, животноводство, энергосберегающие технологии, система отопления, система вентиляции, энергия ветра, биотопливо

CREATION OF OPTIMAL MICROCLIMATE PARAMETERS IN CONDITIONS OF GROWING SHORTAGE OF ENERGY IN PIG INDUSTRY

N. I. Boltyanska

Abstract. The paper considers the introduction of energy saving technologies to create a microclimate during the construction and

reconstruction of a modern pig-breeding farms and complexes in the conditions of growing shortage of energy resources, attention is paid to energy saving systems of microclimate, based on the reduction of heat losses with ventilation emissions through protecting designs, as well as on the use of alternative energy and currently used in domestic practice the methods and techniques of removal of pig manure areas.

In the construction and reconstruction of modern farms and complexes in the conditions of growing shortage of energy resources an important issue is the introduction of energy saving technologies. The most energy-intensive parameters and different heating and ventilation. The cost is 45...50% of the total cost of the equipment for the complex.

Alternative energy sources focuses primarily on biofuels, the production of which can be carried on its own resource base. Such power sources include a diesel fuel substitute from vegetable oils, biogas produced in the digesters, liquid and solid fuels – pyrolysis products of manure and industrial waste.

In addition to biofuels intensively revive and moderniziruyutsya energy sources based on wind strength. The wider application of wind energy in the pig requires further research. Very limited and of dubious importance such sources of energy as solar radiation. The high cost of solar panels currently is not justified.

Keywords: pigs, husbandry, energy-saving technologies, heating system, ventilation system, wind power, biofuels

УДК 631.3:62-231.3

КОЛИВАННЯ ГВИНТОВОГО З'ЄДНАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПІД ВПЛИВОМ ПОПЕРЕЧНОЇ ВІБРАЦІЇ

**Я. М. Михайлович, кандидат технічних наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

**А. М. Рубець, кандидат технічних наук
Білоцерківський національний аграрний університет
e-mail: yaroslav_m@ukr.net**

Анотація. Запропоновано аналітичні залежності кінематичних параметрів точок осьової лінії різьбового стрижня гвинтового з'єднання. Отримані результати характеризують кінематичну навантаженість з'єднання.

Кінематичні параметри різьбових з'єднань є достатньо інформативними для практики. На основі аналізу залежностей можна судити про доцільність використання того чи іншого

© Я. М. Михайлович, А. М. Рубець, 2016