

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ПРАЦІ
Таврійського державного
агротехнологічного університету

Випуск 20, том 4

Наукове фахове видання

Технічні науки

Мелітополь – 2020

УДК 631.3**Т 13**

Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – Вип. 20, т. 4. – 279 с.

Друкується за рішенням вченої ради ТДАТУ,
Протокол № 3 від 01.12.2020 р.

У збірнику наукових праць опубліковано матеріали за результатами досліджень у галузі механізації сільського господарства та галузевого машинобудування.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, аспірантів, інженерно-технічного персоналу і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Редакційна колегія праць ТДАТУ:

Головний редактор

Кюрчев В. М. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар Діордієв В. Т. - д.т.н., проф. (Україна)

Beloev Hristo - д.т.н., проф. (Болгарія)

Ivanovs Semjons - PhD (Latvia)

Нукешев Саяхат - д.т.н., проф. (Казахстан)

Прищепов М.А. - д.т.н., доц. (Білорусь)

Постолатій В. М. - д.х.т.н. (Молдова)

Шингисов А. У. - д.т.н., проф. (Казахстан)

Гнатушенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Дідур В. А. - д.т.н., проф. (Україна)

Леженкін О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Шоман О. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Соболь О. М. - д.т.н. (м. Харків)

Сердюк М. Є. - д.т.н., доц. (Україна)

Євлаш В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Паламарчук І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Пріс О. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Малкіна В. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. - д.т.н., доц. (Україна)

Гумен О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. - д.т.н., проф. (Україна)

Мілько Д. О. - д.т.н., в.о. проф. (Україна)

Тарасенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Караєв О. Г. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Назаренко І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Кузнецов М. П. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Лисенко В. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. - д.т.н., проф. (Україна)

Скляр О. Г. - к.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Лендсел Т. І. - к.т.н., (Україна)

Яковлев В. Ф. - к.т.н., проф. (Україна)

Кашкарьов А. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Сидоренко О. С. - к.т.н., доц. (Україна)

Ляковська С. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. - к.т.н. (Україна)

Гавриленко Є. А. - к.т.н., доц. (Україна)

Строкань О. В. - к.т.н., доц. (Україна)

Мацулевич О. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Самойчук К. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Волошина А.А. – д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск - д.т.н., проф. Панченко А. І.

Адреса редакції: ТДАТУ

просп. Б. Хмельницького 18,
м. Мелітополь Запорізька обл.
72312 Україна

ISSN 2078-0877

© Таврійський державний
агротехнологічний університет ім. Дм. Моторного, 2020

УДК 631.3:636.

DOI: 10.31388/2078-0877-2020-20-4-147-155

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ І ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ

Болтянська Н. І., к.т.н.

ORCID: 0000-0002-7887-4715

Болтянський О. В., к.т.н.

ORCID: 0000-0002-9543-5538

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

e-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Постановка проблеми. Розвиток трансформаційних процесів у тваринництві в даний час не супроводжується їх механічною ліквідацією, а полягає у перетворенні галузей (систем) і існуючих тут економічних взаємовідносин у нові за змістом і з орієнтацією на ринок. У таких складних умовах значна роль відводиться ринковій трансформації (визначається регіональними факторами і передумовами розвитку ринкових відносин), яка спрямована на економічну модернізацію, структурну перебудову і переоснащення виробництва, забезпечення високого рівня конкурентоспроможності продукції, особливо тваринницької, на зовнішніх ринках та задоволення продовольчих потреб усіх верств населення.

У сучасних умовах стабілізації ринкових взаємовідносин підприємств і різних суб'єктів господарювання основним напрямом техніко-технологічної модернізації, як закономірності процесу ринкової трансформації, є створення конкурентоспроможного виробництва тваринницької продукції. Воно передбачає активізацію інноваційних виробничих процесів і розробку адекватної їм методологічної (комплекс теоретичних, методичних і практичних питань) і нормативно-правової бази, пов'язаної зі специфікою розвитку тваринництва [1-6].

Затяжна криза, що зберігається, в сільському господарстві і обумовлене їм обвальне скорочення об'ємів виробництва продукції і поголів'я тварин, зниження рівня споживання високоякісних продуктів тваринного походження, зростання питомих витрат матеріальних, трудових і енергетичних ресурсів і низька ефективність підгалузей тваринництва пояснюється не тільки недосконалістю здійснюваної економічної політики в аграрній сфері, але і крайньою низькою осначеністю об'єктів сучасними і високоефективними машинами, знаряддями, засобами автоматизації і контролю.

У результаті відміченого зростають витрати робочого часу і кормів на отримання продукції, ускладнюються умови для застосування ресурсозберігаючих технологій (нормування годування, якісної підготовки кормів, оптимізації параметрів мікроклімату), підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу тварин, зниження витрат і поліпшення якості продукції [7-10].

Аналіз останніх досліджень. Проблема переоснащення виробництва і поширення нових технологій розглядалася у працях закордонних науковців: А. Абдель-Малека, З. Баумана, М. Вебера, С. Гантінгтона, Е. Дюркгейма, О. Конта, Г. Спенсера, Ф. Тьонніса.

Науково-теоретичні і практичні питання систематизації і методології окремих аспектів і здобутків теорії модернізації, інноваційної модернізації, параметрів оновлення і переоснащення виробництва, функціонування тваринництва, підвищення його конкурентоспроможності і ефективності вивчаються такими видатними світовими і вітчизняними дослідниками, як О. П. Азізов, В. Г. Андрійчук, І. Ф. Баланюк, О. В. Березін, В. М. Геєць, В. В. Іванишин, Ю. О. Лупенко, М. Й. Малік, Л. О. Мармуль, М. В. Місюк, В. Я. Месель-Веселяк, Б. Й. Пасхавер, П. Т. Саблук, В. К. Савчук, І. В. Свиноус, І. Н. Топіха, О. В. Шубравська та іншими провідними фахівцями з аграрної економіки.

Однак, досліджувана вітчизняними і закордонними вченими проблема потребує подальших ґрунтовних досліджень, направлених на пошук інноваційних шляхів відродження і ефективних стратегій розвитку галузі тваринництва за рахунок її технікотехнологічного переоснащення і модернізації виробничих процесів [8-13].

Формулювання цілей статті. Дослідити сучасний стан технікотехнологічного забезпечення тваринницької галузі в Україні і визначити тенденції розвитку технологій і технічних засобів на тваринницьких фермах.

Основна частина. На тваринницьких фермах України до цих пір застосовується морально застаріла, неефективна і витратна технологія виробництва молока, заснована на традиційному прив'язному утриманні корів і доїнні в переносні відра або молокопровід на застарілих лінійних доїльних установках, в кращому разі – на більш сучасних установках виробництва «DeLaval», НВП «Фемакс», «Westfalia», «SAC», «Profimilk» та ін. [14,15].

При всіх перевагах прив'язного утримання корів (індивідуальне обслуговування і інше) навантаження на оператора машинного доїння на цих фермах не перевищує 50 корів, а затрати праці на виробництво 1 ц молока не можуть бути нижче 4,5 люд. год. Разом з тим, ці технології будуть ще тривалий час використовуватися в

господарствах, так як модернізація ферм вимагає великих капітальних вкладень.

Більш прогресивним є безприв'язний спосіб утримання корів, який у європейських країнах становить 68-70%, в США – 84-85%, а в Україні – 15–20%. Він забезпечує реалізацію прогресивних технологій, високу продуктивність праці і мінімальні витрати ресурсів. Технології, які базуються на безприв'язному способі утримання тварин, можуть бути реалізовані в різних варіантах: боксовому, комбібоксовому і безбоксовому [16-18]. Перехід на безприв'язне утримання та впровадження автоматизованої системи управління дозволяє значно скоротити трудовитрати і довести навантаження на фахівця до 200–250 тварин.

Для дійного стада України, з усього різноманіття варіантів рекомендуються технології, засновані на безприв'язно-боксовому утриманні корів. Відмінні елементи цих технологій при використанні підстилки, на килимках або на матах і при різних поєднаннях систем утримання та принципів обслуговування представлені на рис. 1.



Рис. 1. Елементи рекомендованих технологій утримання та обслуговування корів

Годівля тварин здійснюється за індивідуально-груповим (з використанням автоматичних кормових станцій і роздавачів-змішувачів) або груповим принципом (з використанням кормоприготувальних пунктів з мобільними роздавачами або роздавачів-змішувачів). Доїння проводиться за індивідуальним принципом на установках типу «Тандем», «Карусель», доїльних роботів. Доїння за індивідуально-груповим принципом проводиться на установках типу «Ялинка» і «Паралель».

Для видалення гною перспективним є застосування мобільних агрегатів зі змінною шириною захвату або скреперних установок з програмним керуванням, з вивантаженням гною шнековими транспортерами (типу ТШГ-250, КШН-300), а також скреперних установок з вивантаженням «флеш-системою» або «слалом» з подальшим транспортуванням гною насосами.

Сьогодні активно ведеться робота з розробки нових технологій і створення нових технічних засобів механізації і автоматизації виробничих процесів у тваринництві. Вже створені енерго- і ресурсозберігаючі технології формування мікроклімату в тваринницьких приміщеннях, роботизовані і автоматизовані системи прибирання та видалення гною, автоматизовані лінії роздавання кормів, роботи-дояри та автоматизовані доїльні установки. Останнім часом активно впроваджується система добровільного доїння з використанням роботів-доярів. У даний час у світі створено і працює більше 10 тис. доїльних роботів. Застосуванням роботів забезпечується досягнення максимальної реалізації генетичного потенціалу тварин, продовження терміну господарського використання тварин до 4 лактацій [19-21].

Дослідження показали, що в останні роки у тваринництві в більшості підприємств регіонів застосовуються застарілі машини, обладнання і технології, нераціонально використовуються енергетичні і кормові ресурси, високі трудові витрати, що негативно впливає на продуктивність тварин і якість тваринницької продукції. Водночас ряд великих тваринницьких підприємств провели повне технічне переоснащення виробництва, перейшли на використання сучасних технологій виробництва продукції, а тому забезпечили прибутковість і високий рівень рентабельності (в окремих із них вона складає понад 120%).

Все це спонукає до проведення часткового (постійне покращення ряду техніко-експлуатаційних параметрів механізмів і технологій їхнього виготовлення, оновлення існуючих моделей машин, обладнання) або повного (невідкладний масовий перехід до нових поколінь інноваційної фермської техніки), але ефективного переоснащення виробничих процесів за рахунок встановлення

сучасного обладнання, що базується на принципах комп'ютерного обслуговування. Зокрема, великою популярністю користується вітчизняний і закордонний асортимент техніки для сучасних тваринницьких ферм, свиноферм і птахокомплексів, які поставляються відомою фірмою ТОВ «Агротех Консалт» [22, 23].

Виробничий процес у тваринництві є досить складним механізмом, оскільки йому підпорядковується утримання і обслуговування тварин, формування кормової бази, виробництво продукції, її первинна і промислова обробка, транспортування, зберігання і реалізація. Усі ці стадії процесу є практично характерними для кожної галузі різних організаційних форм суб'єктів господарювання, хоча для свого здійснення вимагають різноманітного набору машин і механізмів, які після певного періоду експлуатації вимагають свого оновлення, тобто постає питання про їхню модернізацію.

Техніко-технологічне переоснащення тваринництва залежить від сформованого на підприємствах регіонів України парку фермських машин і обладнання. На молочних фермах приготування, доставка та роздавання кормосумішей на кормові столи здійснюється мобільними роздавачами-змішувачами різних типів та їх аналогів, адаптованих до умов вітчизняних тваринницьких ферм. Роздавачі-змішувачі, що випускаються в Україні та імпортовані не дозволяють здійснювати дозування комбікормів по групах тварин після завантаження. Розробка і застосування такого вітчизняного роздавача повинна забезпечити необхідну ступінь подрібнення, більш високу точність дозування і рівномірність змішування не менше 90%, при цьому зниження витрати палива повинно досягти 8–10%.

Слід зазначити, що застосування мобільних кормороздавачів-змішувачів для приготування, доставки і роздавання кормосумішей не єдине і не завжди раціональне рішення. Це дуже дорогі і енергоємні машини, для ефективного використання яких необхідні механізовані сховища компонентів раціону. У багатьох випадках більш раціональні стаціонарні кормоприготувальні агрегати, що розміщуються в невеликих приміщеннях, зблокованих зі складом зберігання поточного запасу концентрованих кормів і добавок, або безпосередньо в цих складах.

Утримання молочної худоби пов'язано з великими витратами праці на доїння (затрачається до 35% всього робочого часу на обслуговування тварин). При безприв'язному утриманні доїння корів здійснюється в спеціальних доїльних залах на установках типу «Ялинка», «Тандем», «Паралель», «Карусель». Нажаль автоматизовані доїльні установки модульного виконання в достатній кількості в Україні не випускається, хоча застосування таких установок може

забезпечити підвищення продуктивності праці і комплектацію ними доїльних залів на фермах в 1000 корів і більше.

Аналіз машинних технологій показує, що машини та обладнання, необхідні для оснащення реконструйованих і споруджуваних ферм, в Україні випускаються лише частково. Нове перспективне обладнання вимагає розробки та освоєння у виробництві.

Висновки. Здебільшого на тваринницьких фермах спостерігається низький рівень забезпечення сучасною фермською технікою і освоєння підприємствами інноваційних технологій, що значно підвищує собівартість тваринницької продукції, знижує її якість і безпечність, згідно вимог міжнародних стандартів. Тваринництво потребує прискореного впровадження сучасних технологій виробництва м'яса і молока за рахунок створення належних умов утримання тварин та раціонального використання і модернізації виробничих потужностей тваринницьких ферм.

Розвиток технологій і технічних засобів тваринництва має наступні тенденції: розширення застосування безприв'язного способу утримання корів з доїнням в сучасних доїльних залах і доїльними роботами, використання генетичного потенціалу тварин та енергії корму; використання кормороздавачів-змішувачів, кормових станцій для забезпечення нормованої годівлі; застосування роботів для очищення стійл, кормових і гнойових проходів; впровадження енергоефективного обладнання для створення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях.

Список використаних джерел:

1. Zabolotko O. O. Performance indicators of farm equipment. *Kramar Readings: Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference*. 2017. P. 155–158.

2. Болтянська Н. І., Комар А. С. Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2018. Вип. 8, т. 2. С. 44–56.

3. Skliar A., Boltianskyi B., Boltyanska N., Demyanenko D. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations: Conference proceedings*. 2019. P. 249–258.

4. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. *Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production: Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference*. Uman, 2019. P. 18-20.

5. Герасимович Л. С., Сапун О. Л., Синенький А. В. Методология научного обоснования аграрных комплексных энергосистем с использованием местных ресурсов. *Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук.* 2019. Т. 57, № 1. С. 93–109. DOI: 10.29235/1817-7204-2019-57-1-93-109.

6. The power of transformation. Wind, Sun and the Economics of Flexible Power Systems / International Energy Agency. Paris, 2013. 238 p. DOI: 10.1787/9789264208032-EN.

7. Болтянська Н. І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь*, 2016. Вип. 16, т. 2. С. 153–159.

8. Лаврук В. В. Техніко-технологічне переоснащення тваринництва. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2017. Вип. 26. С. 173-181.

9. Болтянский О. В. Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa.* 2016. Vol.18, № 13, b. P. 49–54.

10. Болтянська Н. І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. *Науковий вісник НУБіП. Сер. Техніка та енергетика АПК.* Київ. 2014. Вип. 196. С. 239–245.

11. Скляр О. Г., Болтянська Н. І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. Київ: Кондор, 2018. 380 с.

12. Скляр Р. В., Комар А. С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. *WayScience.* Дніпро, 2020. Т. 1. С. 118-121.

13. Болтянська Н. І. Залежність конкурентоспроможності галузі свинарства від технологічних параметрів продуктивності тварин. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка.* Харків, 2017. Вип. 181. С. 81–89.

14. Boltyansky O. V. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa.* 2016. Vol. 18, № 13. P. 49-54.

15. Скляр О. Г., Болтянська Н. І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь, 2012. 720 с.

16. Скляр О. Г., Болтянська Н. І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. Київ: Кондор, 2018. 380 с.

17. Заболотько О. О. Аналіз потенційних напрямів ефективного розвитку галузі свинарства. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матер. І Міжнар. наук.-*

практ. Інтернет-конф. (01-24 квітня 2020 р.). Мелітополь, 2020. С. 121-127.

18. Болтянська Н. І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2016. Вип. 6, т. 3. С. 87-95.

19. Болтянський О. В. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. *Науковий вісник НУБіП. Сер. Техніка та енергетика АПК*. 2015. Вип. 212, ч. 1. С. 275–283.

20. Skliar O., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. *Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. 2013. Vol. 16, № 2. P. 183-188.

21. Hayes S., Baum N., Herndon G. Energy Efficiency: Is the United States improving? 2013. 20 p. URL: <https://www.aceee.org/files/pdf/white-paper/ee-is-the-us-improving.pdf> (дата звернення: 11.11.2020).

22. Adrados A., De Marco I., Lopez-Urionabarrenechea A. Pyrolysis behavior of different type of materials contained in the rejects of packaging waste sorting plants. *Waste Management*. 2013. Vol. 33. P. 52–59.

23. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. *Topical issues of development of agrarian science in Ukraine: Coll. scientific-works of Intern. Research Practice Conf. Nizhin*, 2019. P. 84–91.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ І ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМАХ Болтянська Н. І., Болтянський О. В.

Анотація

У статті проаналізовано сучасний стан технологій і технічних засобів на тваринницьких фермах, який показав, що в більшості випадків спостерігається низький рівень забезпечення сучасною тваринницькою технікою і освоєння підприємствами інноваційних технологій, що значно підвищує собівартість тваринницької продукції, знижує її якість і безпеку. Було визначено, що розвиток технологій і технічних засобів тваринництва має такі тенденції: розширення застосування безприв'язного способу утримання корів з доїнням в сучасних доїльних залах і доїльними роботами, використання генетичного потенціалу тварин і енергії корму; використання кормороздавачів-змішувачів, кормових станцій для забезпечення нормованого годування; застосування роботів для очищення стійл, кормових і гнойових проходів; впровадження енергоефективного обладнання для створення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях.

Ключові слова: тваринництво, техніка, технологія, розвиток, тенденції, доїння, кормоприготування, видалення гною, створення мікроклімату.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Болтянская Н. И., Болтянский О. В.

Аннотация

В статье проанализировано современное состояние технологий и технических средств на животноводческих фермах, который показал, что в большинстве случаев наблюдается низкий уровень обеспечения современной животноводческой техникой и освоения предприятиями инновационных технологий, что значительно повышает себестоимость животноводческой продукции, снижает ее качество и безопасность. Было определено, что развитие технологий и технических средств животноводства имеет следующие тенденции: расширение применения беспривязного способа содержания коров с доением в современных доильных залах и доильными роботами, использование генетического потенциала животных и энергии корма; использование кормораздатчиков-смесителей, кормовых станций для обеспечения нормированного кормления; применение роботов для очистки стойл, кормовых и навозных проходов; внедрение энергоэффективного оборудования для создания микроклимата в животноводческих помещениях.

Ключевые слова: животноводство, техника, технология, развитие, тенденции, доение, кормоприготовление, удаление навоза, создание микроклимата.

DEVELOPMENT TRENDS OF TECHNOLOGIES AND TECHNICAL EQUIPMENT ON LIVESTOCK FARMS

N. Boltianska, O. Boltyanski

Summary

Today, a significant role is given to market transformation, which is aimed at economic modernization, restructuring and re-equipment of production, ensuring a high level of competitiveness of livestock products in foreign markets and meeting the food needs of all segments of the population. Studies have shown that in recent years in animal husbandry in most enterprises in the regions, outdated machines, equipment and technologies are used, energy and feed resources are used irrationally, there are high labor costs, which negatively affects the productivity of animals and the quality of livestock products. Basically, on livestock farms, there is a low level of development of innovative technologies by enterprises, which significantly increases the cost of livestock products, reduces their quality and safety. Livestock raising requires the accelerated introduction of modern technologies for the production of meat and milk through the creation of appropriate conditions for keeping animals and the rational use and modernization of the production capacities of livestock farms. Today, work is underway to develop new technologies and create new technical means of mechanization and automation of production processes in animal husbandry. The development of technologies and technical means of animal husbandry has the following tendencies: the expansion of the use of loose-fitting method of keeping cows with milking in modern milking parlors and milking robots, the use of the genetic potential of animals and feed energy; the use of feed dispensers-mixers, feed stations to ensure rationed feeding; the use of robots for cleaning stalls, feed and manure passages; introduction of energy efficient equipment for creating a microclimate in livestock buildings.

Key words: animal husbandry, equipment, technology, development, trends, milking, fodder preparation, manure removal, microclimate creation.