

УДК 631.22.014:636.084.7

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ РАЗДАЧА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОРМОВ ПРИ БЕСПРИВЯЗНОМ СПОСОБЕ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

В.И. ПЕРЕДНЯ, д. т. н., проф.; **С.П. КОНОВАЛОВ, аспирант (УО БГАТУ)**

ВВЕДЕНИЕ

Молочное скотоводство Республики Беларусь занимает ведущее место среди отраслей общественного животноводства. От уровня его развития во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства в целом, так как эта отрасль имеется почти в каждом хозяйстве страны, а для многих хозяйств является главной.

В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока. Однако технические и технологические решения на фермах и комплексах нередко вступают в противоречие с биологическими потребностями и возможностями организма, что приводит к снижению устойчивости животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции, перерасходу кормов на ее образование. Некоторые технологические решения теперь признаны неудачными и не рекомендуются для применения в дальнейшем. Речь идет, прежде всего, о совершенствовании системы и способа содержания животных, внедрении энерго- и ресурсосберегающей технологии производства и организации труда.

Проанализировав данные исследования, зарубежный опыт и разработки в области научно-технического прогресса, белорусские животноводы пришли к мнению о необходимости перехода к беспривязному способу содержания коров.

На данном этапе молочное жи-

вотноводство развивается на основе содержания высокоудойных коров, что требует индивидуального подхода и, следовательно, большого штата квалифицированных кадров. Эту проблему позволяет решить внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами.

ОБОСНОВАНИЕ СТАНЦИИ КОРМЛЕНИЯ

Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывает применяемая технология. В последние годы совершенствование технологии производства молока было направлено главным образом на увеличение производительности труда животноводов. Вопросы повышения продуктивности животных при этом отодвигались на второй план. Стремление к снижению затрат труда вполне закономерно. Однако при этом необходимо изыскивать такие технологические решения, которые не противоречат биологическим требованиям животных и не снижают их продуктивность.

Использование животных в так называемой «жесткой» среде промышленных комплексов не всегда оправдывает себя. Поэтому одной из главных предпосылок успешного ведения скотоводства является глубокое изучение и учет биологических потребностей животных. Возникает необходимость с помощью технических средств и за счет применения рациональных технологических приемов создать близкие к оптимальным условия жизнеобеспечения.

Таким образом, распространение современных технологий производства молока, основанных на использовании высокопроизводитель-

ных средств механизации и автоматизированного управления производственными процессами, выдвинуло новые требования и определило направления совершенствования системы содержания животных.

В настоящее время для молочного скотоводства разработан ряд автоматизированных систем управления производством и технологическими процессами. Автоматизация технологических операций помогает реализовать предъявляемое к новым технологиям требование – индивидуальный подход к животному.

Одной из важных технологических операций на фермах по производству молока является нормированное кормление концентрированными кормами.

На территории РБ при производстве молока интенсивными методами используются два метода скармливания концентрированных кормов: первый – в составе полнорационных кормосмесей при групповом нормировании, второй – раздельно, при индивидуальном нормировании.

В свою очередь существуют два пути применения автоматизированных систем раздачи концентрированных кормов. Один из них – скармливание концентратов на доильных установках. Поскольку в доильном помещении коровам выдают концентрированные корма, они охотно идут в станки. Кроме того, это дает возможность нормировать кормление животных разной продуктивности. Однако среди отдельных ученых и практиков существуют различные мнения относительно физиологической целесообразности совмещения кормления и

процессов доения. Е.И. Админ [1] отмечает, что режим с одновременной раздачей концентрированных кормов и доением коров не оказывает отрицательного влияния на молочную продуктивность и показатели молокоотдачи, что процессы доения и кормления совместимы, и хорошо, когда они протекают одновременно. Другие, напротив, считают, что процессы кормления на доильной площадке тормозят молокоотдачу, в результате чего снижается продуктивность коров. Наблюдения за поведением коров свидетельствовали о сильном возбуждении животных перед доением, которое, очевидно, связано с ожиданием получения концентрированных кормов во время доения. Происходит наложение двух доминант, вследствие чего тормозится молокоотдача. После быстрого поедания концентрированных кормов животные нередко тормозят и прекращают молокоотдачу, сбрасывают доильные стаканы.

Установлено, что скармливание концентратов во время дойки отвлекает оператора от основной работы, автораздатчик кормов зачастую выходит из строя, производит много шума и мучнистой пыли. Потери сухих концентрированных кормов на доильной площадке достигают 30%, из – за шума и пыли животные излишне беспокоятся и травмируются, нарушается микроклимат. Объясняется это не только физиологическим антагонизмом процессов доения и кормления, но и неполным соответствием конструкции машин биологическим особенностям и типу нервной деятельности лактирующих коров.

При использовании доильных установок оператор машинного доения физически не в состоянии определить продуктивность животного. Дозаторы с групповым пневматическим приводом выдают одинаковое количество корма всей группе животных. При групповой выдаче одинаковых доз высокопродуктивные животные за время доения не получают необходимого им количества корма, а низкопродуктивные получают его с избытком. Поскольку, трудно

установить, кому из них корма достанется больше, это приводит к нерациональному расходу концентрированных кормов при выдаче их оператором бесконтрольно: на максимальное количество, поедаемое коровами при разовом доении. Расход концентрированных кормов достигает в таком случае 400 г и более на 1 л выдаваемого молока, особенно при продуктивности животных до 3000 кг в год.

По данным Е.И. Админа [1], коровы за 1 мин поедают 230 – 240 г концентрированных кормов в расчете на увлажненные – 410 – 680 г, т. е. в 1,8 – 2 раза больше. Следовательно, максимальное количество сухих концентрированных кормов, поедаемое коровами за одно доение на установках с групповыми станками, составляет 3,4 – 4 в сухом и 7,8 – 8 кг в увлажненном виде. Количество концентрированных кормов, поедаемых коровами за одно доение на установках с индивидуальными станками, в два раза меньше. Это вынуждает часть их выдавать вне доильного зала.

Исследованиями венгерских ученых установлено, что если уровень кормления определяли по наиболее продуктивной корове, то при удельной величине концентрированных кормов, равной 0,4 кг/л, около 40 – 50% животных получало их больше необходимого количества, что приводило к большому перерасходу ценных кормов.

Из – за отмеченных недостатков этого способа более широкое применение получило использование оборудования для индивидуального кормления концентрированными кормами вне доильного зала.

При этом коровы автоматически получают концентраты из кормовых станций, которые устанавливаются обычно в хорошо доступном месте, чтобы животные в период поедания корма могли находиться в покое, а слабые – при необходимости всегда имели свободный путь для выхода из станка. Кормовые станции располагаются в секциях рядом с боксами для отдыха, в местах свободного выгула или в проходах, либо на специально оборудованных площадках.

В 80-х годах на фермах традиционно «молочных» стран Западной Европы был накоплен практический опыт использования автоматических установок для дифференцированного кормления высокопродуктивных коров вне доильного зала, на основе электронной идентификации животных. Было установлено, что применение индивидуального дозирования концентрированного корма с управлением самокормушками при помощи микропроцессора способствовало повышению молочной продуктивности на 8% при значительной экономии концентрированного корма.

Таким образом, многие ученые сходятся во мнении, что для повышения молочной продуктивности коров и снижения расхода концентрированного корма в молочном скотоводстве при беспривязном содержании животных необходимо применять индивидуальное автоматическое дозирование концентратов вне доильного зала.

После изучения зарубежного опыта многие хозяйства Беларуси пришли к выводу, что на современном этапе развития животноводства необходимо использовать более современное оборудование и системы. В Беларуси появился ряд хозяйств, имеющих стадо высокоудойных коров. Однако оснащение их автоматизированными средствами сдерживается отсутствием необходимых средств механизации индивидуального кормления и автоматизированных доильных установок отечественного производства, позволяющих получить информацию о величине надоев, пригодную для обработки ЭВМ. Некоторые хозяйства оборудованы данными автоматизированными средствами, но зарубежного производства. Поэтому, изучив информационные материалы, группа белорусских и российских ученых пришла к выводу, что необходимо разработать и изготовить автоматизированные станции индивидуального кормления, которые позволят удовлетворить данные потребности.

На данном этапе по совместной российско – белорусской программе разработана и изготовлена опытная

автоматизированная станция кормления, которая поставлена на приемочные испытания.

Автоматизированная станция кормления состоит из следующих основных узлов и блоков (рис. 1): станок с кормушкой 1; оперативный бункер с датчиком уровня 2; питающее устройство дозатора 3; дозатор ком-

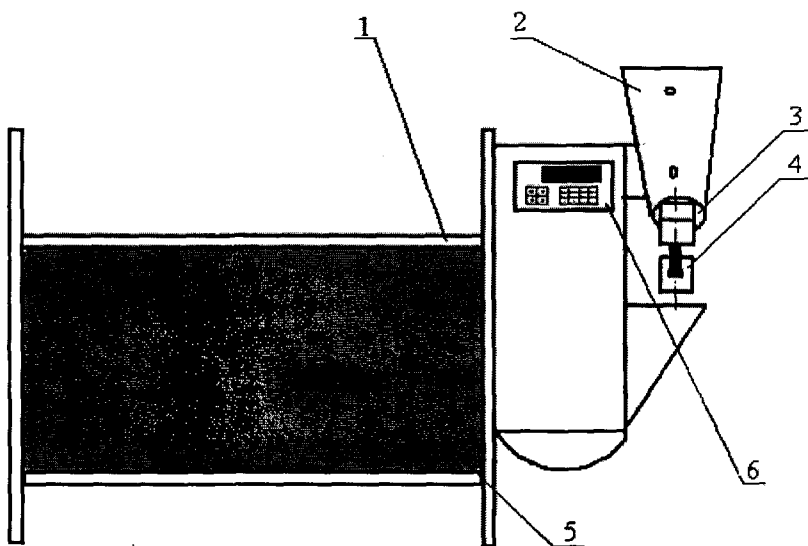


Рис. 1. Станция кормления

бикормов 4; система идентификации 5; контроллер управляющий 6.

Станок с кормушкой обеспечивает поединичный подход животных к кормушке, чтобы они могли спокойно поесть свои индивидуальные порции.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ

Индивидуальное кормление позволяет сократить ущербы от недокорма и перекорма коров, обусловленные неточностями расчетов рационов и их выдачи. При этом возможны погрешности ΔX_H в расчете потребности животного в питательных веществах, количества ΔE содержащихся в корме веществ при выдаче животному рассчитанной нормы ΔQ . Общая по-

грешность случайных величин

$$\varepsilon = \sqrt{\varepsilon_X^2 + \varepsilon_E^2 + \varepsilon_Q^2},$$

где $\varepsilon_X^2, \varepsilon_E^2, \varepsilon_Q^2$ - относительные погрешности рассмотренных величин, %.

Анализ и обработка экспериментальных данных Белорусского научно-исследовательского института живот-

Величина $X_H = 30, IV_d$,

где V_d - действительный суточный удой, кг.

Уравнения $V(X, P)$ можно использовать для количественной оценки ущерба, возникающего в результате недокорма или перекорма коров. Определив приращение функции $\Delta V = V - V_H$ (V_H - суточный удой коровы) при изменении аргумента

$$\Delta V_1 = \frac{PX}{3010} (1,29 + 0,0289 \varepsilon_X) \varepsilon_X;$$

$$\Delta V_2 = \frac{PX}{3010} (0,316 - 0,00684 \varepsilon_X) \varepsilon_X;$$

$\Delta X = X - X_H$, после преобразований получим:

здесь $\Delta V_1, \Delta V_2$ - суточные потери прибавки удоа одной коровы при недокорме и перекорме.

Ущерб в этом случае:

$$П_1 = \Delta V_1 C_M - \Delta X C_K \text{ при } \Delta X \leq 0;$$

$$П_2 = \Delta X C_K - \Delta V_2 C_M \text{ при } \Delta X \geq 0;$$

где $П_1$ и $П_2$ - ущерб при недокорме и перекорме, руб. в сутки на 1 корову; C_M и C_K - себестоимость 1 кг молока 4 %-ной жирности и 1 ЭКЕ корма, руб.

Для животных большей продуктивности характерны большие потери в молочной продуктивности, поэтому требования к точности кормления их должны быть выше.

Если допустить, что для животных в разные сутки ε есть случайная величина с нормальным законом распределения, то наиболее вероятно, что в 50% случаев будет наблюдаться недокорм, а в остальных - перекорм. Тогда средний годовой ущерб

$$П = \sum_{j=1}^{182} П_{1j} + \sum_{m=1}^{182} П_{2m}$$

где $П_{1j}, П_{2m}$ - потери от недокорма в j -е сутки и перекорма в m -е сутки, руб.

Расчеты показывают, что уменьшение ε на 1% (с 10 до 9%) позволяет дополнительно получить доход в размере более 3 у. е. на одну корову.

новодства позволили установить зависимость $V(X)$ молочной продуктивности коров от питательности суточного рациона:

$$V_1 = \frac{P}{30 \cdot 1} \left(0,711 + 0,289 \frac{X}{X_H} \right) X$$

при $X \leq X_H$;

$$V_2 = \frac{P}{30 \cdot 1} \left(1,684 - 0,684 \frac{X}{X_H} \right) X$$

при $X \geq X_H$,

где V - ожидаемый суточный удой, кг; X - общая питательность суточного рациона (уровень кормления), ЭКЕ в сутки; P - условный КПД животного, % (формулы $V(X)$ получены при $0,3 X_H \leq X \leq 1,3 X_H$).

Величина P представляет собой отношение энергии суточного удоа к обменной энергии суточного рациона. Для различных коров и условий внешней среды $P = (17...54)$ %.

Автоматизированная станция кормления создает максимально эффективные условия для индивидуального кормления: программирование рациона, способствующего максимально-му усвоению кормов, дозирование их, управление механизмами раздачи.

1. Админ Е.И. Доеение коров на фермах промышленных комплексов. – К.: Урожай, 1980. – 143 с.

2. Братищев Н., Григорян О.Б. Установки для индивидуального кормления коров концентрированными кормами // Техника в сельском хозяй-

стве. – 1987. – № 1. – С. 62 – 63.

3. Collis K.A., Treacher R.J. Effects of automatic feeder on intake and milk yield // Ann. Rec. Vet. – 1979. – Vol. 10. – N. 2-3. – P. 213 – 215.

УДК 631.314.06:631.316.06:631.331.06

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ АПП-6

А. А. ТОЧИЦКИЙ, П. П. КОСТЮКОВ, Н. Д. ЛЕПЕШКИН, А. Л. МЕДВЕДЕВ, к. т. н.;
Н. Ф. СОЛОГУБ, Г. И. ПАВЛОВСКИЙ (РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»)

Одним из направлений совершенствования почвообрабатывающей и посевной техники с целью снижения затрат энергетических и трудовых ресурсов является создание комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов. Такие агрегаты за один проход по полю выполняют рыхление, выравнивание, подплотнение семенного ложа и посев на высоком агротехническом уровне. Благодаря этому уменьшается число проходов техники по полю, снижается переуплотнение подпахотных слоев, семена заделываются во влажную свежеработанную почву, чем обеспечиваются лучшие условия для первоначального роста и развития растений. Кроме того, отсутствие разрыва между предпосевной обработкой почвы и посевом исключает повторное проведение обработки после выпадения осадков, что имеет место при раздельном выполнении этих операций.

Республиканское унитарное научно-исследовательское предприятие «Институт механизации сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси» разработало комбинированный почвообрабатывающе-

посевной агрегат АПП-6 шириной захвата 6 м к тракторам «Беларус-1522» и Т-150К, который предназначен для предпосевной обработки почвы и посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур и трав. Он может производить высев смесей двух видов семян трав с индивидуальной регулировкой нормы высева каждого вида.

Опытный образец агрегата был изготовлен РУП завод «Могилевлифтмаш» Министерства промышленности Республики Беларусь.

Агрегат АПП-6 (рис. 1) представляет собой комбинированную широкозахватную полунавесную машину. Он включает в себя почвообрабатывающую и посевную части и состоит из следующих основных узлов: несущей рамы 1; снлицы 2 с прицепным устройством 3; соединительной рамы 4; рамы сошников бруса 5; колесного хода 6; четырех секций почвообрабатывающих рабочих органов 7, 8, 9 и 10; двух катков-следорыхлителей 11; двух механизмов подъема, опускания и догрузки боковых секций 12; двухсекционного бункера 13, на котором смонтированы восемь основных дозаторов 14

и восемь дополнительных 15; восьми эжекторов 16; привода дозаторов 17; вентилятора 18; привода вентилятора 19; карданного вала 20; поворотного устройства 21; металлорукава 22; ресивера 23; семяпроводов-воздуховодов 24 и 25; распределителей 26; сошников трехсекционного бруса 27 с сорока восемью сошниками 28; правого 29 и левого 30 маркеров; загортачей 31; гидросистемы 32; электрооборудования 33; тормозной системы 34.

К раме 1, являющейся основным несущим элементом агрегата, крепятся сница 2 с прицепным устройством 3, соединительная рама 4, рама сошников бруса 5, колесный ход 6 и центральные секции рабочих органов 7 и 8. Две боковые секции 9 и 10 соединяются с рамой посредством механизмов подъема, опускания и догрузки 12. Шарнирное соединение секций с рамой обеспечивает копирование рельефа поля по ширине захвата агрегата (поперечное копирование).

На соединительной раме 4 установлены катки-следорыхлители 11, бункер 13 в сборе с отдельными узлами (дозаторы, эжекторы, воро-