УДК 631.223.6.01

АСПЕКТЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ

В.Н. Дашков, В.О. Китиков, В.И. Передня, В.Н. Гутман
Белорусский НИИ механизации сельского хозяйства

Анализ отечественного и мирового опыта развития животноводства показывает, что от обеспеченности ферм машинами и оборудованием зависят возможности реализации генетического потенциала животных, относящегося к максимальному производству молока и мяса при минимальных затратах кормов, электроэнергии, жидкого топлива, металла.

Поэтому ускорение создания, производства и применения новой малоэнергоемкой техники – одно из приоритетных направлений аграрной политики Республики Беларусь в условиях перехода к рыночной экономике и многоукладности хозяйствования.

Состояние механизации технологических процессов в животноводстве. Отличительной особенностью ферм крупного рогатого скота является разнообразие размеров ферм (от 100 до 800 коров и от 200 до 10000 голов откорма молодняка). Причем малых ферм значительно больше, чем крупных (рис. 1). Так, ферм до 100 коров – 19 %, до 200 - 68 %, молочно-товарных ферм на 400 коров и выше всего 6 %. Малый размер ферм также характерен и для откормочных ферм - до 200 голов их насчитывается более 55, а до 500 - 80 %.

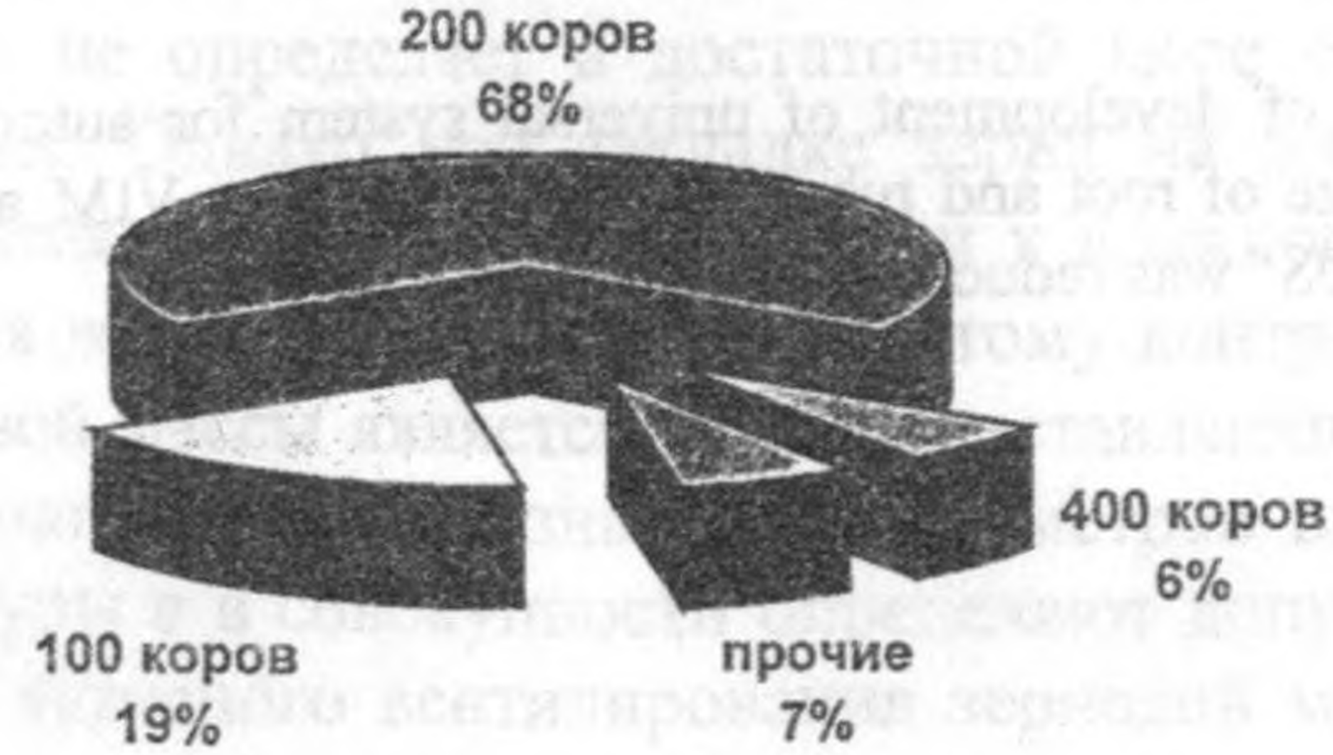

Рис. 1. Структура молочно-товарных ферм Республики Беларусь

Среди отраслей продуктивного животноводства молочное скотоводство в республике занимает главенствующее положение. На эту отрасль приходится 52,4 % всех затрат труда, 57,7 основных фондов и она потребляет 38 % всех кормов ресурсов.

Для получения единицы продукции животноводства приходится значительно больше затрат труда, топлива и кормов по сравнению с развитыми странами. Затраты кормов составляют 11…14 ц корм. ед. на 1 ц привеса молодняка крупного рогатого скота и 1,1…1,4 ц корм. ед. на 1 ц молока. Затраты труда на производство 1 ц молока составляют около 8 чел.-ч, на производство центнера говядины – 30 чел.-ч.

Уровень механизации труда в животноводстве пока остается низким и составляет на молочно-товарных фермах и комплексах около 50 %, на откормочных фермах крупного рогатого скота – 21 %, что в значительной степени сказывается на производительности труда.

Главными причинами сохраняющейся высокой трудоемкости на молочно-товарных фермах крупного рогатого скота являются:

- большой удельный вес немеханизированных операций, составляющих свыше 50 % на молочных фермах, а на выращивании молодняка и телят молочного периода 80-85 % от общей трудоемкости;

- неполное удовлетворение потребностей хозяйств в машинах и механизмах из-за малого их выпуска и отсутствия некоторых машин в производстве, а также высокой стоимостью;

- большое количество нетиповых помещений;

- низкое качество, надежность и долговечность машин (в 1,5-2 раза ниже установленных нормативов), приводящих к росту затрат труда и средств на поддержание их в работоспособном состоянии, и высокая численность работников по обслуживанию техники;

- применение морально устаревших и малоэффективных механизированных технологий и технологических средств, которые даже при увеличении уровня механизации не обеспечивают существенного снижения затрат труда.

Большую тревогу вызывает и техническое состояние работающих в хозяйствах машин и оборудования. Сегодня 80...85 % их парка выработали нормативный амортизационный срок.

В настоящее время Республика Беларусь начала осваивать выпуск машин для механизации технологических процессов в животноводстве. Освоен выпуск навозных транспортеров, молокоохладителей старых марок, электропастухов, котельно-теплового оборудования, комбикормовых машин.

Направления ресурсосбережения в механизации животноводства. В Беларуси наиболее распространенным является доение в стойлах в ведра или молокопровод при привязном содержании скота. Соответствующим этой технологии оборудованием оснащено около 95 % молочно-товарных ферм (рис. 2). Вместе с тем такая технология стала тормозом развития доильного оборудования и ограничивает возможность снижения затрат ресурсов (на производство 1 ц молока расходуется 1,5…1,6 ц корм. ед. и 9..14 чел.-ч [1]). В странах Европы эти показатели ниже в 2,5…3,0 раза.

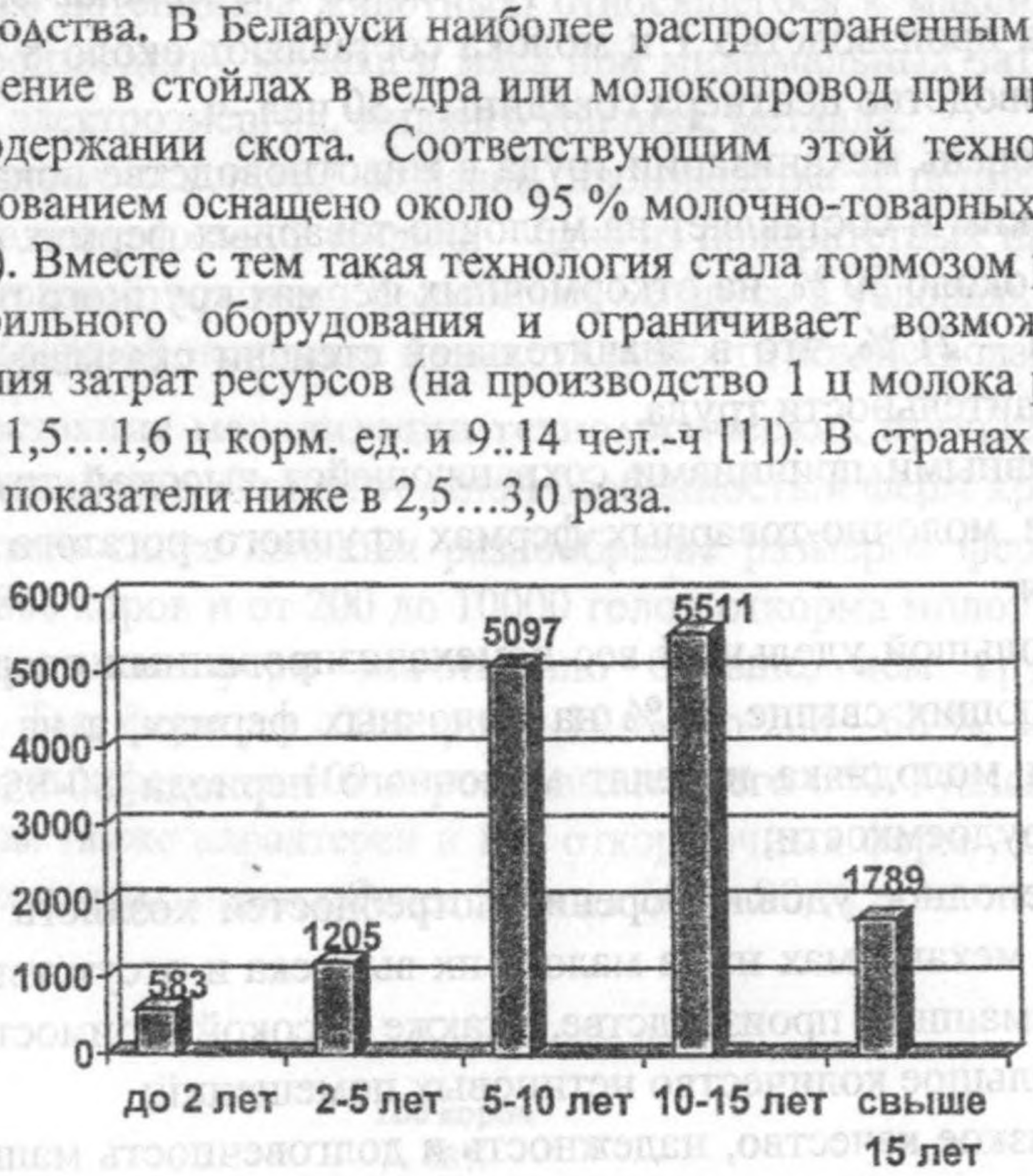

Рис. 2. Наличие доильных установок

Мировой опыт показывает, что наибольшую перспективу с точки зрения производительности доения, качества молока и сохранности дойного стада имеют автоматизированные установки для доения коров в зале. Один из наиболее распространенных типов станочного оборудования ("Елочка" или "Рыбья кость") отличается высокой производительностью и удобством обслуживания животных. На сегодняшний день около ста хо-

зяйств республики, имеющих надои более 4,0 т/гол. в год и высокий уровень организации производства молока, готовы перейти к доению в залах. Однако приобрести импортное оборудование такого типа они не могут по причине его высокой стоимости.

УП "БелНИИМСХ" совместно с ОАО "Гомельагрокомплект" разработана и осваивается в производстве автоматизированная доильная установка типа "Елочка" УДА-12Е-1 с автоматическим регулированием режимов процесса доения и снятия доильного аппарата, индивидуальным учетом и транспортировкой молока, циркуляционной промывкой оборудования перед доением и после доения. По основным характеристикам и качеству выполнения процесса она не уступает лучшим зарубежным аналогам (см. табл.), при этом ее стоимость в 3…4 раза ниже.

В то же время подавляющее большинство доильной техники в Беларуси (около 14000 единиц) составляют системы с доением в ведра и в молокопровод типа ДАС-2Б, АДМ-8 (Латвия), АДС-100, 200 (Беларусь). Более половины из них имеют значительный износ и требуют срочной замены. Эти установки морально устарели и имеют неизбежные техногенные потери продукции (порядка 320…400 кг молока на каждую корову за лактацию). Однако они отвечают традиционной в СНГ технологии производства молока с привязным содержанием коров, поэтому целесообразно их сохранить и модернизировать.

В связи с этим УП "БелНИИМСХ" разрабатывает в настоящее время установку нового поколения с доением коров в стойлах в молокопровод. В ней используются молокопровод увеличенного диаметра из нержавеющей стали, усовершенствованный переносной комплект доения с пульсатором попарного действия и визуальным потокомером, полимерный вакуумпровод, автомат промывки. Освоение ее производства планируется в 2002 г.

Технологии, используемые в отрасли свиноводства Беларуси, имеют высокую ресурсоемкость.

Одной из проблем в этой отрасли является проблема удаления и использования жидкого навоза. До 1990 года в Беларуси были построены и до сих пор эксплуатируются

Таблица. Сравнительные характеристики оборудования для доения коров в залах

Наименование показателей	IMPULSA, Германия	WESTFALIA, Германия	DELAVAL, Швеция	УДА-12Е-I, (УП БелНИИМСХ)
1	2	3	4	5
1. Состав оборудования одного доильного места	- устройство управления электронное (Pulsatronic M); - узел клапанов; - счетчик молока; - устройство для додаивания и снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (Metatron); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (MPC-Alpro); - электромагнитный пульсатор; - счетчик молока; - устройство для снятия доильного аппарата	- устройство управления электронное (Майстер Д); - узел клапанов; - счетчик молока; - стройство для снятия доильного аппарата
2. Тип пульсатора	электромагнитный попарного действия			
3. Стимуляция молокоотдачи	частотно-импульсная при пониженном разрежении		пониженное разрежение	частотно-импульсная при пониженном разрежении
4. Рабочее вакуумметрическое давление под соском: - в начале доения (стимуляция); - основное доение; - окончание доения	30 кПа 50 кПа 50 кПа	20 кПа 43 кПа 43 кПа	33 кПа 50 кПа 50 кПа	30 кПа 48 кПа 48 кПа

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
5. Количество пульсаций за 1 мин: - в основном режиме; - в режиме стимуляции.	60 200	60 300	60 48	60 240
6. Устройство для определения окончания доения	счетчик	счетчик	счетчик	счетчик
7. Индивидуальный учет молока	имеется	имеется	имеется	имеется
8. Терминал для обслуживания устройств и индикации оперативной информации	имеется	имеется	имеется	имеется
9. Возможность связи с ЭВМ	имеется	имеется	имеется	имеется

127 свинокомплексов (три из них мощностью 108 тыс. и остальные от 12 до 27 тыс. откормочных свиней). Стоимость зданий и оборудования для очистки и разделения жидкого навоза на фракции составляет от 40 до 60 % стоимости свинокомплексов [2].

Другой по значимости проблемой на крупных свинокомплексах является высокий уровень затрат энергии. Например, свинокомплекс мощностью 24 тыс. откормочных свиней расходует от 240 до 420 тыс. кВт·ч электроэнергии в месяц.

Таким образом, необходима реконструкция и оснащение крупных свинокомплексов новым энергосберегающим оборудованием для децентрализованного приготовления и раздачи комбикормов во влажном виде откормочным свиньям в отдельных свинарниках по типу оборудования фирм Big Duchman, Duraumat, Tewe Electronic (ФРГ), Schauer (Австрия), CAWI (Голландия). В связи с этим ведется поиск альтернативных технологий содержания свиней – разрабатывается применительно к условиям Беларуси технология содержания свиней на глубокой подстилке.

В УП "БелНИИМСХ" разработаны пять вариантов реконструкции свинарников арочного типа с шириной 18 и 21 м для технологии содержания свиней на глубокой подстилке, определены пути оснащения свинарников новым оборудованием, обеспечивающим экономию энергии и материальных ресурсов. Так, для раздачи сухих комбикормов на этих фермах, а также молодняку свиней на крупных свинокомплексах, предусмотрено использование автокормушек и спиральных транспортеров по типу оборудования Duraumat, Big Duchman (ФРГ), Roxell (Бельгия).

Применение новой технологии в реконструируемых заданиях арочного типа позволяет содержать 960 откормочных свиней при среднесуточных привесах 450...480 г и затратах энергии в 2...3 раза меньших, чем на комплексах с традиционными технологиями.

Проблема экономии топлива и электроэнергии особенно остро встает в системах микроклимата животноводческих помещений с огромным потреблением тепла и электроэнергии.

Все известные утилизационные (теплообменные) системы микроклимата (пластинчатые типа ТСН, фреоновые УТ-Ф-12, с промежуточным теплоносителем типа "Агровент") базируются на концепции возможного полного покрытия дефицита теплоты животноводческих помещений только за счет утилизатора для расчетной наружной температуры - 20...25°С без основного источника теплоты высокого потенциала.

Недостатком всех указанных систем с утилизацией теплоты для животноводческих помещений с высокой влажностью внутреннего воздуха является замерзание конденсата теплообменной поверхности и потеря работоспособности при наружных температурах ниже -10°С, т. е. при перепаде температур в 20...25°С и при соотношении количества теплоносителей 1:1. Поэтому указанные утилизаторы показали удовлетворительную работу при наружных температурах до минус 10...12°С в помещениях с обогреваемыми полами и другими источниками локального обогрева.

При нормируемом по ОНТП зимнем воздухообмене 17...20 м^3/ч и 30 м^3/ч на 100 кг живой массы соответственно для крупного рогатого скота и свиней никакими утилизаторами покрыть дефицит теплоты при $z_н$ = -15...-10°С уже нельзя, не говоря о $z_н$ = -20...-25°С. При подаче расчетного по ОНТП количества холодного воздуха с учетом фактического зимнего воздухообмена 16...18 тыс. м^3/ч на типовое здание реальная утилизация может составлять – 1...2 ккал/м^3 или 30...35 тыс. ккал/ч (35...40 кВт), а расчетный дефицит теплоты - 180...220 кВт.

Для оптимизации зимнего воздухообмена до 10 м^3/ч на 100 кг живой массы, например, в свинарнике-откормочнике на 600 голов, должен составить – 6 тыс. м^3/ч, а на МТФ - 200 – 8 тыс. м^3/ч. При этом воздухообмене расчетный дефицит теплоты в указанных помещениях составит порядка 50 тыс. ккал/ч, а утилизатор сможет дать (если он не замерзает) – 10...15 тыс. ккал./ч. Поднять эффективность работы утилизатора при утилизации теплоты воздуха животноводческих помещений с температурой воздуха – +10...16°С более 2 ккал/ м^3 практически невозможно, так как время экспозиции теплоносителей в утилизаторе составляет практически 0,25...0,3 с.

Поэтому можно определенно утверждать, что никаким

утилизатором покрыть полностью расчетный дефицит теплоты в указанных помещениях при $z_н$ = -20…-25°С без основного источника тепла высокого потенциала нельзя. Необходимо создавать комбинированную систему микроклимата, где утилизатор играет вспомогательную роль и по тепловой мощности низкого потенциала может составлять лишь 20…25% от необходимой расчетной мощности теплового источника.

Особенностью вентиляционно-отопительной системы при оптимизации зимнего воздухообмена является то, что дефицит теплоты в помещениях МТФ-200 для КРС начинает появляться практически только при наружной температуре ниже минус 10°С, а это значит, что продолжительность отопительного периода в указанных помещениях в условиях Беларуси будет составлять порядка 1000 час. за зиму. Для функционирования такого утилизатора теплоты требуется вентилятор с электродвигателем 5,5 кВт, что потребует 5500 кВт·ч электроэнергии. Утилизатор же сможет вырабатывать за период дефицита теплоты 39000…72000 МДж энергии низкого потенциала, что эквивалентно 15…20 тыс. кВт·ч. Фактическая экономия составит 10…15 тыс. кВт·ч.

Подтверждением вышесказанного может служить разработанная в УП "БелНИИМСХ" автоматизированная вентиляционно-отопительная система с утилизацией тепла. Испытания системы в коровнике МТФ-200 с термической характеристикой $\sum \kappa F$ = 10 МДж/ч °С при оптимизации зимнего воздухообмена показали, что МТФ-200 может вентилироваться холодным воздухом без всякого подогрева в количестве 16000 м^3/ч до $z_н \approx$ -10°С, а, оптимизируя воздухообмен до 8000 м^3/ч, может вентилироваться без подогрева до $z_н \approx$ -15°С. При более низких наружных температурах требуется дополнительная тепловая мощность, которая составит 50…60 кВт при $z_н$ = -25°С и $z_в$ = + 10°С. При этом возможно снижение затрат тепловой энергии за счет утилизации теплоты выбрасываемого воздуха.

Использование системы с утилизатором позволило уменьшить тепловую мощность электрокалорифера на 20%. Расчетная тепловая мощность утилизатора составляет 10…15 кВт и за отопительный период 1500…2000 часов может сэкономить тепловой энергии – 10…30 тыс. кВт·ч.

Выводы. Основными факторами, определяющими на сегодняшний день затратность производства животноводческой продукции и ее низкий уровень конкурентоспособности, являются высокая трудоемкость технологических процессов и износ оборудования.

Намеченная программа реконструкции и переоснащения молочно-товарных ферм и свинокомплексов Беларуси новым оборудованием позволит существенно повысить качество производимой продукции и снизить ее потери на 10…15 %, уменьшить удельные энергозатраты в 1,5…2 раза.

Применение комбинированных систем микроклимата с утилизацией тепла выбрасываемого воздуха позволяет на МТФ на 200 голов сэкономить 10…30 тыс. кВт·ч тепловой энергии.

Литература

1. Трофимов А.Ф., Тимошенко В.Н., Музыко Ф.Ф. и др. Технологии содержания молочного скота / Сельскохозяйственный вестник – 2001. - № 3 – С. 22-23.

2. Дашков В.Н., Нагорский И.С., Китиков В.О., Гутман В.Н. Ресурсосбережение в сельском хозяйстве Беларуси // Сб. докладов международной конференции "Современные технологии и сельскохозяйственная инженерия". – Каунас, 2001. – С. 21-31.

PROBLEMS OF RESOURSE SAVING IN BELARUS' HUSBANDRY

V.N. Dashkov, V.O. Kitikov, V.I. Perednja, V.N. Gutman

Analysis of development of husbandry in Beralus Rebublic under condition of passage to market economy was given in article. Pathways of energy-saving by introduction of new milkin tools in large husbandry farms, reconstruction and equipment of pig farms with new machinery for praparatión and distribution of fodder, and development of new ventilation-heating system of heat utilization were outlined