

На технику были установлены терминалы мониторинга GalileoSky с расходомерами топлива DFM. Во время эксплуатации оборудования были выявлены существенные различия в данных по количеству топлива, списываемого по утвержденным нормам, и фактически израсходованного. На отдельных погрузчиках «Амкодор», используемых на укладке льнотресты в шохи льнозаводов (Погрузчик с телескопической стрелой АМКОДОР 540-70, погрузчик универсальный с телескопической стрелой АМКОДОР 527) разница достигала более 20% (40 л/день фактически вместо 51 л/день по нормам). На тракторах МТЗ-1221, МТЗ-80 эта разница составила в среднем до 15% в зависимости от вида выполняемых работ. В частности, для МТЗ-80 более 15% - 5 кг/га вместо 6 кг/га. Особое внимание было уделено установленным терминалам GalileoSky с интерфейсом данных автомобиля MasterCAN CC на МТЗ-3022, МТЗ-3522. В этих случаях измерение расхода топлива и других параметров двигателя (обороты, давление масла, температура) происходило напрямую с блока управления без подключения дополнительных датчиков уровня топлива или расходомеров. Норма расхода топлива на такой технике уменьшилась в среднем на 2,5 л с га (при общей средней норме расхода – 21,14 л/га) или по данным экспериментов более чем на 10% (11,82%).

Ожидаемая экономия затрат на производство продукции растениеводства Республики Беларусь в результате внедрения использования рекомендуемых комплексов современных программных продуктов GPS-технологий: систем точного земледелия и систем мониторинга транспорта и контроля расхода топлива может составить 10-15%, в том числе до 35% экономии удобрений и до 30% экономии ГСМ. Расчетный срок окупаемости инвестиций не превышает одного года. Данные обстоятельства могут повлиять на существенное повышение прибыли и рентабельности отечественного растениеводства.

**УДК: 631.025**

## **ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**С.А. Костюкевич, Н.М. Капитан**

*Белорусский государственный аграрный технический университет,  
Республика Беларусь, г. Минск, kostiukievich@mail.ru*

**Введение.** Общие тенденции развития техники демонстрируют, что будущее животноводства за применением автоматизированных процессов, что включает в себя изменение имеющихся систем кормораздачи. Совершенствование существующих систем раздачи кормов, особенно для малых фермерских хозяйств, способно привести к значительной экономии с одновременным повышением эффективности, что проявляется в повышении надоев или снижении времени прибавки в весе. В настоящее время на многих сельскохозяйственных предприятиях огромную роль играют различные

механизмы и машины, обеспечивающие равномерную подачу, а также улучшающие качество корма. Одним из таких механизмов можно назвать кормораздатчики, которые предназначены для автоматизации процесса кормления. В данной статье рассмотрены наиболее рациональные способы кормления крупного рогатого скота [1, 3].

Часто один и тот же технологический процесс имеет несколько вариантов, которые во многом отличаются друг от друга, имеют определенные преимущества и недостатки. Выбор того или иного варианта определяется с учетом ряда факторов и в зависимости от технологии содержания скота, возраста, назначения, климатической зоны [1, 2]. Существенно различаются также способы обеспечения качества приготовления, раздачи и скармливания кормов. Так, например, системы приготовления и раздачи кормов могут быть мобильными или стационарными, обеспечивающими кормление отдельно разными видами кормов либо полнорационными кормосмесями и т.д.

Установлены следующие основные зоотехнические требования, предъявляемые к кормораздатчикам: равномерность выдачи кормов в кормушки с отклонениями от выданной нормы не более  $\pm 15\%$ ; потери корма не должны превышать 1% розданного количества; продолжительность раздачи корма одному ряду животных (или двум рядам при двусторонней раздаче) не должна превышать 5 мин, а в целом составлять не более 20-30 мин. При совмещении раздачи кормов и скармливания время выдачи может быть увеличено до 40 мин [1]. Корма доставляют и раздают при помощи мобильных или стационарных кормораздатчиков. В зависимости от способов кормления для раздачи кормов подбирают соответствующие машины или комплекты машин и оборудования [3].

Существует много технических и технологических решений обеспечения технологий кормления мобильными средствами, внедрение которых не в полной мере соответствует биологическим особенностям крупного рогатого скота по раскрытию потенциала продуктивности, адаптации, долголетия.

Поэтому целесообразным является сосредоточение усилий исследователей на технологиях приготовления, доставки и раздачи кормов с использованием мобильных средств, а особенно на установлении механизмов влияния этих технологий на животных [3].

Анализ состояния изученности проблемы свидетельствует о том, что комплексных исследований по определению закономерностей влияния эргономических составляющих процессов подготовки к скармливанию, раздачи и скармливание кормов в условиях интенсивного производства проводится недостаточно.

**Основная часть.** Цель работы – установление эргономических составляющих организации подготовки к скармливанию и раздачи кормов на молочно-товарной ферме при использовании различных кормораздатчиков: ЗРП-12 и СРК-11В.

Исследования проводили на молочно-товарной ферме, 800 голов ОАО «Агрокомбинат «Ждановичи» Минской области. Два помещения для

содержания дойного стада (на 550 и 250 голов). Беспривязный способ содержания, безвыпасная система содержания. Среднегодовой удой на корову – 9020 кг молока. Кормление 2-хразовое, полнорационными кормовыми смесями (сено, сенаж, силос, концентрированные корма, минеральные и витаминные добавки). Раздача кормов – мобильным смесителем-раздатчиком кормов СРК-11В (МТФ им. Фрунзе), МТФ «Таборы» – мобильный загрузчик-раздатчик кормов ЗРП-12.

Выполнены хронометражные наблюдения и осуществлен эргономический анализ технологических действий мобильных кормораздатчиков следующих марок: ЗРП-12, СРК-11В.

Технологические процессы загрузки, подготовки к скармливанию, доставки и раздачи кормов изучали путем осуществления хронометража и определения количества и последовательности выполнения основных технологических операций. Технологию обеспечения животных кормами разделили на технологические процессы, технологические операции и элементарные трудовые действия в соответствии с методикой [4]. Определяли степени влияния и связи между продолжительностью и последовательностью осуществления трудовых действий, технологических операций, технологических процессов, с одной стороны, и результативными показателями эффективности подготовки к скармливанию и раздачи корма, с другой стороны.

В процессе исследований учитывали следующие характеристики производительности и эффективности труда:

- длительность отдельных технологических циклов, технологических процессов загрузки, подготовки к скармливанию, доставки и раздачи кормов;
- количество животных, которых обслуживают кормораздатчики за один технологический цикл и за единицу времени.

Выявлен механизм влияния количества задействованных в технологическом процессе агрегатов, средств, рабочей силы и времени на подготовку к скармливанию и раздачу кормов животным. Так, при увеличении количества машин и рабочих, выполняющих технологическую операцию, продолжительность подготовки к скармливанию и раздача кормов сокращается. Основными эргономическими составляющими технологии кормления коров являлись: общее поголовье скота, количество и размеры отдельных технологических групп, соотношение между ними. А также номинальная производительность машин, обеспечивающих кормление животных.

Кормораздатчик СРК-11В имеет вертикальный турбошнек с ножами для доизмельчения (сено, солома) и быстрого смешивания компонентов корма до гомогенной смеси (до 75%).

Загрузчик-раздатчик кормов ЗРП-12 обеспечивает самозагрузку стебельчатыми кормами, плющенным зерном, жомом, комбикормом, ввод минерально-витаминных добавок, смешивание всех кормовых компонентов и нормированную раздачу кормовой смеси животным на фермах КРС.

Установлено, что на приготовление кормовой смеси в расчете на одну корову было использовано 26 секунд в сутки работы раздатчика кормов ЗРП-12. Процесс раздачи кормовых смесей смесителем-раздатчиком кормов СРК-11В составил 11 секунд в расчете на одну корову в сутки, что на 15 секунд или 57,7% меньше, чем раздача животным кормосмеси на МТФ «Таборы» – ЗРП-12.

**Заключение.** Установлены механизмы влияния общих характеристик эргономических составляющих организации кормления коров: загрузки, подготовки к скармливанию, доставки и раздачи полнорационных кормовых смесей животным, номинальная производительность применяемых кормораздатчиков. Время организации кормления на МТФ им. Фрунзе, при использовании смесителя-раздатчика кормов СРК-11В на 57,7 % меньше, чем на МТФ «Таборы» – кормораздатчик ЗРП-12.

#### Список литературы

1. Китун, А.В. Технологии и техническое обеспечение производства молока / А.В. Китун, В.И. Передня. – Минск: ИВЦ Минфина РБ, 2015. – 252 с.
2. Петров, К.С. Эргономия, этология и гигиена промышленного животноводства / К.С. Петров, Н.А. Ильев, Н.Н. Иванов. – Киев: Урожай, 1981. – 128 с.
3. Туваев, В.Н. Универсальный платформенный кормораздатчик / В.Н. Туваев, С.В. Гайдидей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 2012. – С. 11-12.
4. Шабля, В.П. Методологические основы эргономических исследований в животноводстве на примере процесса доения / В.П. Шабля // Научно-технический бюллетень НААНУ. – Киев, 2013. – №107. – С. 177-184.

**УДК 631.67:635**

### **МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА**

**Н.М. Мурашко, В.Н. Дашков**

*Белорусский государственный аграрный технический университет,*

*Республика Беларусь. г. Минск*

*Natka121@mail.ru*

С каждым годом климат на нашей планете становится все теплее. Последние несколько лет в Беларуси наблюдается жаркое засушливое лето. По данным исследований, количество влаги в корнеобитаемом слое растений упало до 40-60% от оптимальной потребности. Это приводит к тому, что большинство овощных и плодовых культур не успевают за сезон нарастить вегетативную массу и дать потенциальный урожай. В таких климатических условиях необходим полив. Зарубежный опыт и положительные результаты на всех сельскохозяйственных культурах и на всех типах почв способствуют динамичному развитию капельного способа орошения в условиях Беларуси.

Порядок проектирования системы капельного орошения заключается в предварительном расчете водопотребления, расчете количества оросительной