

Е. Л. Жилич¹, Ю. Н. Рогальская¹, В. В. Никончук¹, Г. И. Кошля²

¹ РУП «НППЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: npc_mol@mail.ru

² УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: kgi.emtp@bsatu.by

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕГКОУСВОЯЕМОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ КЛК-0,7 В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. Как показывают передовой опыт и зоотехнические исследования, продуктивность коров закладывается уже на уровне выращивания телят молочного периода. На интенсивный рост телят в первую очередь влияют корма. Для ускоренного развития телят приучают к поеданию и растительных кормов, которые трудно перевариваемы в молодом организме. Для этого разработаны технология и автоматизированный комплект оборудования, позволяющие переработать местный зернофураж в легкоусвояемый концентрат.

Ключевые слова: комплект оборудования, технология, рацион, комбикорм, заменители молока, цельное молоко, телята, сухое обезжиренное молоко.

E. L. Zhilich¹, Yu. N. Rogalskaya¹, V. V. Nikonchuk¹, G. I. Koshlya²

¹ RUE “SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: npc_mol@mail.ru

² EE “Belarusian State Agrarian Technical University”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: kgi.emtp@bsatu.by

RESULTS OF THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A SET OF EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION OF EASILY DIGESTIBLE CONCENTRATE BASED ON LOCAL GRAIN RAW MATERIALS FOR YOUNG ANIMAL CLA-0,7 UNDER FARM CONDITIONS

Abstract: As best practices and zootechnical research show, the productivity of cows is already laid at the level of growing calves of the dairy period. The intensive growth of calves is primarily affected by feed. For accelerated development, calves are taught to eat plant foods, which are difficult to digest in a young body. For this, a technology and an automated set of equipment have been developed that allow processing local grain fodder into an easily digestible concentrate.

Keywords: equipment set, technology, diet, feed, milk substitutes, whole milk, calves, skimmed milk powder.

Введение

Одним из основных факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является сбалансированное кормление с введением в рационы различных белково-витаминно-минеральных добавок, способствующих активизации процессов пищеварения. Только полная сбалансированность рационов и комбикормов по всем элементам питания, таким как протеин, аминокислоты, различные минеральные вещества, витамины, антиоксиданты и другие биологически активные вещества, позволит получить высокопродуктивное стадо при низких затратах кормов.

На сегодняшний день основным кормом телят молочного периода в хозяйствах Беларуси и России является цельное молоко. Однако при дефиците молока на выпойку одного теленка расходуют

350–400 литров цельного молока, а с учетом вторичных молочных продуктов (обрат, сыворотка и т.д.) в переводе на сухое вещество телятам скармливают от 12 до 16 % валового производства молочных продуктов [1–3].

В связи этим в последние годы в мировой практике широкое распространение получили заменители молока, основанные на сухом обезжиренном молоке (СОМ), обогащенном различными добавками, применяемыми для улучшения вкусовых качеств, усвояемости и переваримости, а также для повышения питательности. Однако такие заменители цельного молока обладают высокой стоимостью.

Основная часть

На сегодняшний день в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан широкий ряд оборудования для приготовления высокоэффективных и легкоусвояемых комбикормов производительностью от 0,5 до 10 т/ч. В их числе комплект комбикормового оборудования КЛК-0,7, который эксплуатируется в ГП «Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района Минской области с 2021 г. Он обеспечивает производство легкоусвояемых комбикормов для молодняка животных в условиях хозяйства согласно заданным рецептам.

Опробованные ранее технические решения получили реализацию при разработке технологии, а также комплекта оборудования для производства легкоусвояемого комбикорма для молодняка животных производительностью 0,7 т/ч. Предложенная технология и комплект оборудования для производства легкоусвояемого концентрата в качестве полноценного конкурентоспособного заменителя цельного молока, созданного на основе местного зернового сырья, позволяет сократить расход цельного молока в рационах кормления телят на 30–45 %, снизить себестоимость конечного продукта животноводческих хозяйств на 10–15 %, а также снизить зависимость от импортного оборудования. Стоимость разработанного комплекта оборудования для производства легкоусвояемого концентрата в качестве полноценного конкурентоспособного заменителя цельного молока в 1,8–2,5 раза меньше импортного. Схема компоновки комплекта оборудования КЛК-0,7 представлена на рис. 1.

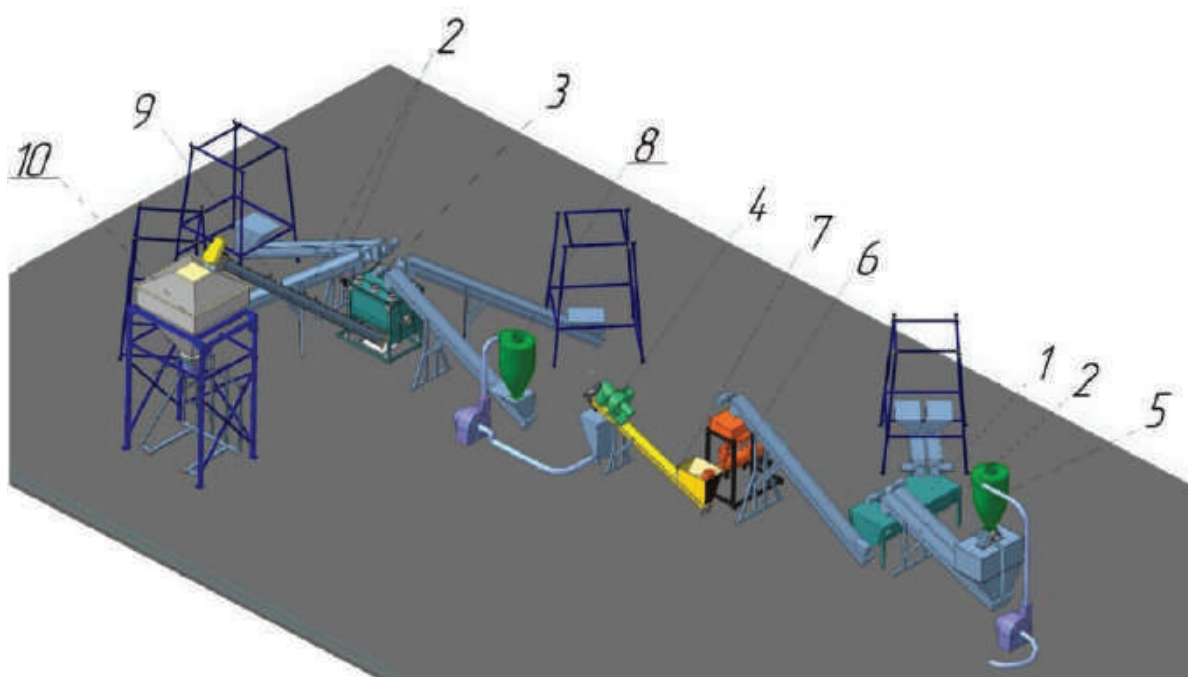


Рис. 1. Схема компоновки комплекта оборудования КЛК-0,7: 1 – смеситель шнековый; 2 – питатель; 3 – смеситель лопастный; 4 – бункер; 5 – циклон; 6 – экструдер; 7 – охладитель; 8 – вентилятор; 9 – конвейер; 10 – бункер готовой продукции

Комплект оборудования предназначен для производства легкоусвояемого концентрата на основе местного зернового сырья для дальнейшего включения его в состав комбикормов, используемых при балансировании рационов молодняка сельскохозяйственных животных.

Технологический процесс производства легкоусвояемого концентрата на основе местного зернового сырья включает следующие основные операции:

- пневмозагрузку с грубым измельчением зерновых компонентов в бункеры-накопители;
- прием и дозированную подачу в смеситель зернобобовых компонентов;
- весовую дозировку порций зерновых компонентов и сыпучих обогатительных добавок в смесители кормов;
- смешивание зернобобовых и обогатительных добавок и их выгрузку;
- экструдирование зернобобовых добавок;
- транспортировку и охлаждение экструдата;
- измельчение экструдата и пневмотранспортирование в бункер-накопитель;
- весовую дозировку экструдата, обогатительных компонентов, смешивание и получение концентрата;
- транспортирование концентрата в бункер-накопитель;
- затаривание концентрата в мешки.

При разработке данной технологии и комплекта оборудования были разработаны специальные рецепты с использованием местных кормов. Состав и стоимость легкоусвояемого концентрата представлены в табл. 1.

Таблица 1. Состав и стоимость легкоусвояемого концентрата

Кормовые компоненты	Стоимость компонентов входящих в килограмм концентрата при различных объемах СОМ и СС				Стоимость тонны компонентов по данным комбикормовых заводов
	%	руб.	%	руб.	
Пшеница	20,0	0,096	20,0	0,096	480
Люпин	20,0	0,076	20,0	0,076	380
Рапс	18,5	0,130	18,5	0,130	700
Льносемя	5,0	0,035	5,0	0,035	700
СОМ	10,0	0,650	5,0	0,320	6500
СС (сухая сыворотка)	10,0	0,150	15,0	0,220	1500
Премикс ПКР-1	0,7	0,016	0,7	0,016	2300
Фосфат дефториров.	0,8	0,050	0,8	0,005	650
Комбикорм КР-1	15,0	0,135	15,0	0,135	900
Заграты на приготовление концентрата	–	0,110	–	0,110	110
ИТОГО	100	1,400	100	1,150	1150–1400

Стоимость 1 кг ЗЦМ, приготовленного в РБ, составляет 2,3 руб., импортного – 4,3 руб. Как видно из таблицы, в состав легкоусвояемого концентрата входят только местный зернофураж и другие местные компоненты.

Поскольку в легкоусвояемый концентрат входит трудноперевариваемый зернофураж, то, согласно разработанной технологии, последний подвергнут экструдированию. Это сделано для придания привлекательных вкусовых качеств, поскольку первые три дня новорожденный теленок питается только молозивом. Также в рецепт включено сухое обезжиренное молоко и сухая сыворотка.

Полученный по разработанной технологии легкоусвояемый концентрат успешно прошел испытания по скармливанию в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита на МТФ «Березовица» Смолевичского района Минской области.

Предварительные испытания комплекта оборудования проводились с 24.08.2020 по 28.08.2020 на базе ГП «Экспериментальная база «Зазерье» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» Пуховичского района Минской области. За период испытаний комплекта оборудования было приготовлено 1,2 т кормового концентрата. Предварительные испытания опытного образца комплекта оборудования проводились для оценки результатов, полученных в процессе его разработки, и соответствия разработанной КД, требованиям ТЗ, с целью определения возможности его предъявления на приемочные испытания.

Перед проведением приемочных испытаний на смесителе и бункерах конвейеров комплекта оборудования дополнительно были установлены пылевые фильтры. На начальном этапе проведения приемочных испытаний наработка на отказ II группы сложности по состоянию на 15.12.2020 составила 5,4 т готовой продукции. Приемочные испытания комплекта оборудования были проведены ООО «Воронежская МИС» при участии РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Приемочные испытания опытного образца комплекта оборудования проводили с целью оценки выполнения всех требований технического задания в условиях реальной эксплуатации и принятия решения о возможности постановки на производство. В ходе проведения приемочных испытаний было установлено, что комплект оборудования обеспечивает выполнение технологического процесса приготовления легкоусвояемого концентрата на основе местного зернового сырья для молодняка животных и может использоваться по назначению. Общий вид комплекта оборудования представлен на рис. 2.



Рис. 2. Комплект оборудования КЛК-0,7 (общий вид)

Разработанный комплект оборудования полностью автоматизирован. Шкаф управления установлен в отдельном помещении (операторской). Разработанная автоматизированная система управления обеспечивает не только выполнение алгоритма работы, но и контроль всех параметров такого энергоемкого оборудования, как пневматическая дробилка (режим холостого хода, нагрузка). Она оснащена контроллерами для ПИД-регулирования степени загрузки электродвигателя при измельчении различных зерновых материалов.

Управление работой комплекта оборудования осуществляется через панель управления. Оператор имеет возможность выбирать на дисплее кнопки управления механизмами либо кнопки задания режимов работы АСУТП, а также устанавливать начальные параметры работы (задать рецепт, вес порции, выбор дробилки, бункера для загрузки зерна, бункера для выгрузки комбикорма, общий вес комбикорма по данному рецепту). Общий вид панели управления представлен на рис. 3.

Система управления имеет четыре режима работы: «Наладка»; «Ручной»; «Загрузка зерновых компонентов»; «Автомат».



Рис. 3. Общий вид панели управления АСУ ТП комплекта комбикормового оборудования

Режим «Наладка» предназначен для проверки состояния механизмов при ремонтных работах или текущем обслуживании. В режиме «Наладка» каждая из единиц оборудования, входящих в состав комплекта оборудования, включается вне зависимости от состояния остальных единиц. Включая отдельно пускозащитные устройства (магнитные пускатели) каждой из единиц оборудования, можно проверить работу каждой составной части в отдельности.

Режим «Ручной» предназначен для производства легкоусвояемого концентрата при управлении технологическим процессом непосредственно оператором. В режиме «Ручной» каждая из единиц оборудования, входящих в состав комплекта оборудования, включается в работу только после включения всех единиц оборудования, выполняющих предыдущие технологические операции согласно технологической схеме. При отключении любой единицы оборудования из-за ошибки оператора либо аварии все единицы оборудования, которые могут оказаться в аварийном состоянии из-за остановки данной единицы (выполняющие предыдущие технологические операции), автоматически отключаются.

При последовательном включении оборудования по направлению, обратному движению потока материала, проверяются блокировки: после отключения какой-либо единицы оборудования в середине технологической линии все предшествующие единицы оборудования отключаются.

Заключение

Результаты эксплуатации комплекта оборудования в ГП «Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района Минской области показывают высокую эффективность его использования. На начальном этапе проведения приемочных испытаний наработка на отказ II группы сложности по состоянию на 15.12.2020 составила 5,4 т готовой продукции.

Скармливание полученного комбикорма телятам в молочный период способствует повышению продуктивности на 6,6 % и снижению затрат кормов на 5,73 %. Дополнительная прибыль от снижения себестоимости 1 кг прироста составила 1,47 белорусских рублей.

Список использованных источников

1. Инновационная технология и оборудование для выращивания телят в молочный период / В. И. Передня, Ю. А. Цой, Н. Г. Бакач, В. Ф. Радчиков, А. А. Романович, Е. Л. Жилич // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. – Т. 58, № 1. – С. 226–234.
2. Заменители цельного молока из местных источников питательных веществ / В. М. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т животноводства Нац. акад. наук Беларусі. – Жодино, 2006. – Т.41. – С. 159–164.
3. Ресурсосберегающие технологии при подготовке кормов к скармливанию / С. П. Лосев, О. В. Понталев // Ресурсосбережение и экология в сельском хозяйстве : материалы VII Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Горки, 2005. – Ч. 1. – С. 185–187.