

демпфирующими свойствами и изменить его конструкцию, работать над улучшением акустической эффективности глушителей.

## Литература

1. ОСТ 23.3. 23 – 88. Дизели тракторные и комбайновые. Предельные значения шумовых и вибрационных характеристик. Методы определения.
2. Разумовский М.А. Борьба с шумом на тракторах. – Минск, «Наука и техника», 1973 г.
3. Двигаели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов под редакцией Лукашина В.Н., Шатрова М.Г. – М.: «Высшая школа», 2007 г.

УДК [636.085.522.55;631.363]

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМА ИЗ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА И ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ

Хилько И.И., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Кукуруза в условиях Беларуси стала ценнейшей кормовой культурой, важнейшим источником увеличения производства молока и мяса. Традиционно и наиболее массово кукуруза используется на приготовление силоса, как с внесением консервантов, так и без них. В одном случае при простом силосовании потеря питательности корма достигает 25% и только 6...8% при внесении консерванта.

В настоящее время благодаря успехам селекционной науки и достижениям практики кукуруза во все возрастающих объемах стала возделываться как зерновая культура. Это потребовало поиска новых и совершенствования существующих технологий уборки, доработки и хранения зерна кукурузы. Для уборки кукурузы на зерно с обмолотом початков в настоящее время используются зерноуборочные комбайны КЗР-10 или Мера-218 при исходной влажности зерна не более 20% с последующей предварительной очисткой на машине ОЗЦ-50, сушкой в зерносушилках СЗШР-16, GDT-300/28/2 и закладкой на хранение в силоса или закрома. Перед скармливанием животным оно дробится и идет на приготовление кормосмесей. Для данной технологии характерными недостатками являются: обмолот початков требует строго определенной влажности зерна, чрезмерно большие затраты топлива и электроэнергии на его сушку и последующее измельчение перед скармливанием. Для снижения влажности зерна кукурузы с 25 до 15% путем высушивания на сушильных агрегатах расходуется на 30% больше энергии, чем на его производство [1]. Последний недостаток удалось исключить при использовании технологии хранения дробленого (плющеного) зерна кукурузы в полимерном рукаве или траншее с применением консерванта. Тем не менее дорогостоящая операция обмолота початков кукурузы присутствует в обеих технологиях, делая их достаточно затратными и более зависимыми от погодных условий.

В этой связи пришло время обратить внимание на корнаж – корм, получаемый из влажных измельченных необмолоченных початков кукурузы. Для приготовления корнажа початки убирают в фазе восковой или начала полной спелости зерна при их влажности 30...45%. В таком состоянии початки с зерном легко измельчаются. В них в достаточном количестве содержится как легкорастворимые углеводы, так и вода, что создает благоприятные условия для протекания молочнокислого брожения при нахождении измельченной массы корма в герметичных сооружениях (траншея, сенажная башня) или полимерном рукаве. Качество измельчения початков должно отвечать следующим требованиям: в корме должно быть не менее 60% частиц размером до 2 мм, наличие целых (не раздробленных) зерен не допускается. Так как по зоотехническим требованиям в сухом веществе корма должно быть не более 7% клетчатки против 12%, содержащихся главным образом в чочерьяке початка то необходимо соблюдение требуемой пропорции зерна и чочерьяк в общей массе корма. Эту операцию можно проводить и во время уборки, но ее легче организовать при закладке корма. Получать и закладывать исходную массу корнажа можно с помощью дробилок типа ИРМ-15 и др. оборудованных ленточным, скребковым или пневматическим транспортером. Закладка корма должна вестись горизонтальными или наклонными слоями при перемешивании и тщательной трамбовке до плотности 850...960 кг/м<sup>3</sup>. Темп работы должен обеспечивать заполнение хранилища в течение 4...6 суток. В случае задержки в закладке корнажа не позднее одних суток верхний слой корма на глубину до 40 см должен быть обработан консервантом АИВ-3 «Плюс», АИВ-2000 или 1% раствором пропионовой кислоты. По окончании закладки корнажа он должен быть укрыт полотнищем из полиэтиленовой пленки.

Более технологично вести закладку корнажа в башенные хранилища (сенажные башни) при условии герметизации стен воздухопроницаемость которых должна быть минимальной и не превышать 5

литров/м<sup>2</sup>.ч. На текущий момент более эффективной может быть технология закладки корнажа в полномерный рукав с использованием зерновой модификации упаковщика УСМ-1М производства ОАО «Бобруйскаргомаш», позволяющая получить самоконсервированный корм.

При соблюдении указанных требований даже по истечении 8 месяцев хранения корнаж по показателям органолептической оценки и химического состава не отличается от исходной массы и представляет собой рассыпчатую массу светло-желтого цвета со слабым запахом, охотно поедаемую животными.

По данным ВНИКОМЖ в килограмме сухого вещества корнажа может содержаться до 1,1 кормовой единицы и до 80 г переваримого протеина. Общее содержание органических кислот не превышает 2%, из них на молочную кислоту приходится 60% и более. Активная кислотность корма составляет около 4,2 рН. Это свидетельствует о высоком качестве корма, что подтверждено в производственных условиях опытного хозяйства названного института.

Корнаж будучи высокоэнергетичным кормом все же беден белком, лизином, витаминными и минеральными веществами, особенно кальцием. По этому при его скармливании необходимо использовать добавки для сбалансированности питания животных недостающими элементами. Тем не менее, технология заготовки корнажа отличается следующими преимуществами перед приготовлением традиционных кормов из чистого зерна кукурузы: на 10...15% повышается выход питательных веществ с гектара посевов; в 3...4 раза снижаются затраты на послуборочную доработку зерновой части урожая кукурузы и особенно топлива на обмолот и сушку зерна; на 1...2 недели раньше высвобождаются посевные площади.

Учитывая указанные преимущества технологии заготовки корнажа и их особую актуальность в условиях все возрастающих объемов производства зерна кукурузы, а также стоимость энергоносителей необходимо обеспечить ей достойное место в кормопроизводстве Беларуси.

#### Литература

1. Бабич А.А. и др. Хранение и использование влажного зерна кукурузы. М.: ВО «Агропромиздат» 1998. 150 с.

УДК 621.314.2.027.002

#### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

**Протосовицкий И.В., к.т.н., доцент, Янукович Г.Н., к.т.н., профессор**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

В сельских электрических сетях в основном используются трансформаторы со схемой соединения обмоток «звезда-звезда-ноль» (У/Ун). Однако эти самые дешевые в изготовлении, трансформаторы в эксплуатации экономичны лишь при симметричной нагрузке фаз. Как известно, сельские электрические сети, особенно питающие коммунально-бытовую нагрузку с большим удельным весом однофазных нагрузок, подключение которых во времени пофазно нарушается и потери электрической энергии в таких трансформаторах резко возрастают. Также из-за неравномерности нагрузки фаз в сетях с трансформаторами У/Ун происходит резкое искажение системы фазных напряжений, в следствии увеличение потерь и в линиях 0,4 кВ.

Искажение фазных напряжений уже на низковольтных вводах трансформатора нередко превышает нормы ГОСТ. В конце линий это отклонение напряжений, как правило, в два раза больше. При данном качестве питания у потребителей повышаются потери электроэнергии и количество отказов в работе. Кроме того, ухудшаются условия обеспечения техники безопасности и многие другие показатели.

Для устранения этого недостатка, на кафедре электроснабжения Белорусского государственного аграрного технического университета, разработана схема соединения обмоток трансформатора «звезда-звезда-ноль» с симметрирующим устройством (У/УнСУ). Симметрирующее устройство представляет собой отдельную обмотку, уложенную в виде бандажа поверх обмоток высокого напряжения. Обмотка симметрирующего устройства рассчитана на длительное протекание номинального тока трансформатора, т.е. на полную номинальную однофазную нагрузку.

Обмотка симметрирующего устройства включена в рассечку нулевого провода трансформатора У/Ун из расчета на то, что при несимметричной нагрузке и появления тока в нулевом проводе создаваемые в магнитопроводе потоки нулевой последовательности в рабочих обмотках трансформатора