

УДК 631.363

## ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСЫ МАШИН ЗАГОТОВКИ КОРМОВ С УПАКОВКОЙ В ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**В.Г. Самосюк**, канд. экон. наук, **В.П. Чеботарев**, канд. техн. наук,  
**И.М. Лабозкий**, канд. техн. наук  
*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

---

*Висвітлено сучасні технології та комплекси машин для заготівлі кормів з упакованням у полімерні матеріали в Республіці Білорусь.*

**Ключові слова:** технологія, заготівля кормів, упаковання рулонів, комплекс машин.

---

Корма из трав и силосных культур составляют основу кормовой базы для производства животноводческой продукции. Преимущественными способами заготовки травяных кормов является заготовка сена в прессованном виде (в рулонах и тюках), сенажа и силоса с закладкой в траншейные и другие хранилища. Эти способы приемлемы при безусловном выполнении требований технологии, отступления от которых чревато большими (до 50%) потерями и ухудшением качества. Так при заготовке сенажа и силоса в траншейных хранилищах недопустимы отступления в части влажности корма, норм внесения консервантов, продолжительности заполнения хранилищ, а главное – уплотнение массы (не менее 650 кг/м<sup>3</sup>) и надежной герметизации. Только в этом случае можно получить корм первого класса с потерями до 14%.

Вместе с тем, минимальные (не выше 8%) потери и гарантированное получение кормов первого класса обеспечивают технологии заготовки кормов с упаковкой их в полимерные материалы. Технология заготовки кормов с упаковкой в полимерные материалы получила широкое распространение в мире, зарекомендовав себя как экономически эффективная, надежная и обеспечивающая стабильно высокие результаты. Созданы и рекомендуются для применения несколько разновидностей данной технологии:

- заготовка сенажа и травяного силоса путём прессования провяленных трав рулонными или тюковыми пресс-подборщиками с

---

© В.Г. Самосюк, В.П. Чеботарев, И.М. Лабозкий.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

последующей индивидуальной обмоткой рулонов или тюков плёнкой;

- упаковка рулонов или тюков в полимерные рукава с помощью специальных упаковщиков;
- упаковка измельченной сенажной или силосной массы в крупногабаритные полимерные рукава с помощью специального пресс-подборщика.

Каждый из этих способов имеет свою сферу применения, технические, технологические и эксплуатационные особенности, но в одном они схожи – обеспечивают высокое качество получаемого корма, практически 100%-ный уровень механизации технологического процесса и неоспоримые экономические преимущества по сравнению с традиционными способами заготовки.

При заготовке сенажа в рулонах с индивидуальной их обмоткой пленкой, скошенная в оптимальной фазе вегетации растительная масса подвяливается до влажности 50-55%, сгребается в валки и прессуется рулонным пресс-подборщиком в рулоны до плотности не менее 400 кг/м<sup>3</sup>. Заготовленные рулоны (в течение не более 2-3 часов с момента прессования) доставляются к месту хранения и с помощью мобильного обмотчика обматываются специальной самоклеящейся пленкой толщиной 0,025 мм. В рулоне после герметизации практически прекращаются дыхание клеток и нежелательные микробиологические процессы. Благодаря этому корм может длительно храниться и по своей питательности почти не уступает исходному сырью.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» создан комплекс машин для реализации данного способа, а их производство освоено на заводе ОАО «Бобруйскагромаш». Машины комплекса обеспечивают полную механизацию всех операций, а именно скашивание, провяливание, сгребание, подбор и прессование трав в рулоны, погрузку, транспортировку и обмотку рулонов в пленку с последующим складированием.

Для скашивания трав применяется косилка-плющилка КПП-3,1, которая обеспечивает скашивание естественных и сеяных трав с укладкой скошенной травы в валок или прокос. Особенности конструкции: в одной косилке объединены три благодаря оснащению сменными адаптерами для обработки трав; бильным кондиционером для обработки злаковых трав; плющильными вальцами для обработки бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей; устройством для укладки трав в прокосы или валки.

Базовая комплектация имеет поворотное дышло, обеспечивающее

челночное движение косилки (справа или слева от трактора). Ширина захвата 3,1 метра, рабочая скорость от 6 до 15 км/ч, агрегируется с тракторами класса 2 кН. Готовится производство косилки-плющилки КПН-3,1 в навесном исполнении.

Провяливание скошенных трав обеспечивается полунавесной ворошилкой-валкователем ВВР-7,5. Применяется для ворошения всех видов трав, скошенных в растил или валки. Ширина захвата 7,5 м., рабочая скорость от 6 до 12 км/ч. Агрегируется с тракторами класса 1,4 кН.

Сгребание трав в валки осуществляется при влажности 50-55% граблями-валкователями ГВЦ-6,6. Грабли обеспечивают сгребание в валки провяленной или свежескошенной травяной массы. Благодаря увеличенному до 14 штук числу граблин на роторах обеспечивается сгребание всех видов трав с минимальными потерями (не более 2%). Ширина захвата граблей - 6,6 м, рабочая скорость от 6 до 12 км/ч, агрегируется с тракторами класса 1,4 кН. На угодьях с урожайностью ниже 150 ц/га эффективно применение граблей ГВБ-6,2 с боковым формированием валка, которыми при челночном движении формируются валки с прокоса 13 м.

Подбор и прессование провяленных трав в рулоны осуществляется рулонным пресс-подборщиком ПРМ-150. Эта машина обеспечивает подбор, прессование в рулоны сена, соломы, провяленных трав и обвязку их шпагатом. Благодаря модернизации прессующего аппарата на 25-35% повышается плотность корма в рулонах. Диаметр рулона 1,5 м, ширина – 1,2 м, масса варьирует в зависимости от влажности материала в пределах от 170 до 700 кг. Агрегируется с тракторами класса 1,4 кН.

Погрузчиком-транспортировщиком рулонов ТП-10 выполняется подбор, погрузка и транспортировка рулонов к месту их упаковки в пленку.

Для подачи рулонов на обмотку и складирование, упакованных рулонов в плёнку, применяется погрузчик ПРФ-1,1 со специальным захватом. Грузоподъёмность погрузчика 1,1 т. Агрегируется с тракторами класса 2 кН. Специальный захват позволяет перемещать рулоны без повреждения пленки.

Обмотка рулонов в пленку выполняется как на площадках для хранения, так и в полевых условиях с помощью обмотчика ОР-1. Обмотчик – навесная машина, агрегируется с тракторами класса 1,4 кН. Работает совместно с погрузочным средством. Обматывает рулоны



діаметром от 1,2 до 1,8 м. Іспользується плінка шириною 0,5 м и 0,7 м. Производителъность комплекса определяется производителъностью обмотчика и составляет 25 т/ч.

Технология и комплекс для заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные рукава отличается лишь завершающей операцией и машиной для упаковки. В этом случае вместо индивидуальной обмотки рулоны последовательно заправляются в полимерный рукав діаметром 1,5 м и длиной до 60 м специальным упаковщиком УПР-1. Сохранность корма в рукаве обеспечивается на уровне индивидуально упакованных рулонов в плінку.

Упаковщик УПР-1 – стационарная машина, имеет автономный привод рабочих органов. Производителъность составляет 40 рулонов в час.

Основной недостаток рассматриваемых вариантов состоит в том, что в производственных условиях не удастся обеспечить упаковку рулонов в плінку в течение двух, максимум трех часов, после прессования. Нарушение этого условия приводит к значительной порче корма. Этого недостатка лишен способ, когда полимерной плінкой рулоны обматываются комбинированной машиной: пресс-подборщиком, сблокированным с обмотчиком. При этом спрессованная в рулон сенажная масса поступает из камеры прессования в обмотчик и обматывается плінкой. Обмотка рулона выполняется в пределах одной минуты. Упакованный корм может храниться на поле или доставляется к местам постоянного хранения.

Рассмотренные способы заготовки кормов наиболее приемлемы для обеспечения кормом молодняка скота на малых фермах КРС, для подсобных и фермерских хозяйств, а также ферм КРС с удоем более 6000 л молока в год.

Наиболее перспективен способ заготовки сенажа и силоса – это закладка измельченной массы в полимерный рукав большого діаметра с помощью пресс-упаковщика. Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Силосная масса, в свою очередь, убирается путём прямого комбайнирования и также загружается в прицепы-емкости. Поступающая к месту закладки сенажная или силосная масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика и нагнетается в крупногабаритный полимерный рукав. Плотность корма в рукаве, в зависимости от влажности, должна быть в пределах от 600 кг/м<sup>3</sup> до 850 кг/м<sup>3</sup>.

Упаковка измельченной сенажной и силосной массы в полимерный рукав осуществляется пресс-упаковщиком УСМ-1 производства ОАО «Бобруйскагромаш». В качестве упаковочного материала используется полимерный многослойный рукав диаметром 2,7 м и длиной 75 м. Один рукав вмещает до 350 тонн корма. Производительность пресс-упаковщика - до 90 т/ч. При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и четкой организации транспортных работ за день можно заложить на хранение от 700 до 1000 т сенажа или кукурузного силоса.

Следует также отметить, что с помощью пресс-упаковщика УСМ-1 можно в крупногабаритные рукава закладывать на хранение плющенное зерно колосовых, кукурузы и жом.

Рассмотренные разновидности технологии заготовки консервированных сочных кормов с упаковкой в полимерные рукава и пленки помимо высокого качества корма имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от погодных-климатических условий (процесс закладки можно без потерь приостановить на любой срок до наступления благоприятной погоды);
- для закладки кормов не требуется специальных хранилищ: корма, упакованные в пленку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);
- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных - от 6% до 8%;
- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке - не менее двух лет;
- процесс заготовки полностью механизирован (трудозатраты 0,07-0,09 чел.-ч/т);
- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительных объемов корма.

Для реализации технологии в республике разработаны и освоены в производстве технологические комплексы машин общего и специального назначения, кроме того, готовится производство упаковочных материалов.

С учетом технических возможностей машин, входящих в технологические комплексы, произведен расчет экономической эффективности разновидностей технологии заготовки кормов. Анализ полученных результатов показывает, что из всех вариантов наиболее экономически

выгодной является технология с упаковкой в крупногабаритный рукав.

**Таблица.** Сравнительная эффективность способов заготовки кормов из трав

Наименование способа заготовки корма	Производительность, т/ч	Заплаты труда, чел.-ч/т	Расход топлива, л/т	Эксплуатационные затраты на вып. мех. работ, тыс.руб./т	Потери корма, %	Стоимость расходных материалов, тыс.руб./т	Себестоимость корма с учетом потерь и стоимости расх. материала тыс.руб./т
1. Заготовка сенажа в траншейных хранилищах	30-40	0,35	4,11	71,9	14	5,0	89,4
2. Заготовка сенажа в крупногабаритных рукавах Ø2,7 м., L=70 м.	60-90	0,13	2,65	55,1	6-8*	15,7	76,8
3. Заготовка сенажа в рулонах с обмоткой в пленку	25-30	0,74	6,88	88,6	6-8*	136	259,8
4. Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в рукав Ø1,5м., L=60 м.	30-35	0,72	6,46	91,8	6-8*	7,3	196,6

\*- биологически неизбежные потери

**Выводы.** Экономическая эффективность обусловлена, в первую очередь, высокой производительностью упаковщика УСМ-1, которая в 2-3 раза превышает производительность других комплексов. Кроме того, исключены операции герметизации, перевозки и укладки, что примерно в 2 раза снижает расход топлива. Себестоимость корма при технологии упаковки рулонов в рукава и пленку значительно выше, что обусловлено относительно высокой стоимостью расходных материалов и ограниченной производительностью специальных машин.

#### **ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСЫ МАШИН ЗАГОТОВКИ КОРМОВ С УПАКОВКОЙ В ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*Освещены современные технологии и комплексы машин заготовки кормов с упаковкой в полимерные материалы в Республике Беларусь.*

**Ключевые слова:** технология, заготовка кормов, упаковка рулонов, ком-



*плекс машин.*

## **TECHNOLOGIES AND SYSTEMS OF MACHINES FODDER WITH PACKING IN POLYMERIC MATERIALS IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

*Highlights advanced technologies and complex machines fodder with packing in polymeric materials in the Republic of Belarus.*

**Key words:** *technology, preparation of feed, packaging rolls, complex machines.*

**УДК 631.363.2**

## **АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ДОПОДРІБНЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ**

**В.Ф. Кузьменко**, канд. техн. наук,

**С.М. Ямпольський**, мол. наук. співр., **В.В. Максименко**, мол. наук. співр.  
*ННЦ "ІМЕСГ"*

---

*Проаналізовано конструкції доподрібноувальних пристроїв кормозбиральних комбайнів, встановлено напрямки їх розвитку та основні параметри та режими роботи доподрібноувальних пристроїв.*

**Ключові слова:** *кормозбиральний комбайн, доподрібноувальний пристрій, валець, рекатер.*

---

**Проблема.** Кукурудзяний силос складає більше 50% раціону ВРХ і заготовляється кормозбиральними комбайнами. Для підвищення ефективності годівлі слід враховувати показники його поїдання при згодовуванні тваринам, які залежать від ступеня подрібнення. При заготовці силосу з використанням комбайнів лише з барабанним різальним апаратом з маси з наявною часткою качанів 30 – 40%, кількість цілого, незруйнованого зерна (від усього зерна) в силосі становить 35 – 42% [2].

У кормозбиральних комбайнах використовуються різальні апарати точного різання – барабанні, рідше дискові. Оскільки товщина зерна кукурудзи не перевищує 3 – 4 мм, то сучасні комбайни можливо відрегулювати навіть на таку довжину різання. Однак при роботі на такому режимі значно підвищуються енерговитрати на різання, знижується

---

© В.Ф.Кузьменко, С.М.Ямпольський, В.В.Максименко.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.