

МРНТИ 68.01.11

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/14>

*К. Калым\*, У. Ибадулла, Н.Толунбеков, Б. Касымбаев*

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
Алматы, Казахстан, [abdirahim\\_334@mail.ru](mailto:abdirahim_334@mail.ru)\*, [umit.ibadulla1998@gmail.com](mailto:umit.ibadulla1998@gmail.com),  
[tolunbekov@mail.ru](mailto:tolunbekov@mail.ru), [bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto:bek_kasimbaev@mail.ru)*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ СЕНАЖА В ОБЕРНУТЫХ ПЛЕНКАХ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОТКИ РУЛОНОВ**

### *Аннотация*

Приведены технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой, применяемое в мировой практике. Показан опыт заготовки и кормления животных сенажом, позволяющим получить полностью сбалансированный корм и повысить продуктивность животных. Приведены комплексы машин, применяемые для заготовки сенажа за рубежом, а также теоретические предпосылки по обоснованию параметров обмотчика рулонов, которые могут быть использованы конструкторами при разработке конструкции

Теоретические предпосылки по обоснованию параметров могут быть использованы конструкторами при проектировании и усовершенствовании конструкции обмотчиков рулонов пленкой, что позволит ускорить переход применения сенажа на промышленную

основу. Опыт использования технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров, содержащих 50-100 коров.

Одним из способов снижения расхода пленки является то, что использование пресс-подборщиков с измельчителем трав, обеспечивает увеличение плотности рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным [1].

**Ключевые слова:** технология, сенаж, рулон, пленка, обмотчик, платформа, параметр.

### **Введение**

В настоящее время основным кормом для животных в нашей Республике является сено. поголовье коров в Республике Казахстан насчитывает 2,751 млн. тыс голов, из них в хозяйствах населения – 2,5 млн. тыс голов, в крестьянских хозяйствах – 251 тыс голов. Основным производителем молока являются хозяйства населения, чьи коровы недополучают сенаж и силос, а поддерживают свою жизнедеятельность за счет грубого сена. В кормовом рационе КРС отсутствуют сено и силос, являющиеся наиболее близкими к зеленым кормам по питательной ценности. Средний удой молока на корову составляет 2254 кг. Потребность в сенаже в стойловый период (150 дней) на 1 голову КРС - от 8 до 35 кг/день. Сенаж считается высокопитательным специфическим кормом, который заготавливается путем консервирования трав, провяленных до влажности 55-60%. В сенаже полностью сохраняются наиболее питательные части растений - листья и соцветия. Эта его особенность делает сенаж более ценным кормом в сравнении с сеном. В отличие от силоса сенаж содержит в 2 раза больше сухих веществ. Сырьевая база - посевная площадь кормовых культур в РК составляет свыше 2,25 млн.га.

При использовании породистого высокопродуктивного скота необходимо модернизировать производство основного корма таким образом, чтобы всю зиму кормить животных силосом и сенажом высшего качества. Наилучшие показатели достигают на сегодняшний день те хозяйства, в которых больше молока получают за счет основного корма, а доля дорогих концентрированных кормов удерживается в определенных рамках. Так, например, в Германии, считают, что для получения прибыли, необходимо произвести за счет основного корма более 3200 кг молока от коровы в год. Качество основного корма - сенажа и силоса влияет на продуктивность животного [1].

Известные технологии закладки сенажа и силоса в крупногабаритные траншеи (более 800т) создают для многих сельхозпредприятий организационные и материальные проблемы, так как для соблюдения оптимальных агротехнических сроков требуется максимальная концентрация техники на 3-4 дня. Неизбежные поломки приводят к перебоям в работе и нарушению технологии. Плохие погодные условия могут даже остановить процесс заготовки.

Из-за снижения поголовья животных в крестьянско-фермерских хозяйствах крупногабаритные траншеи стали непригодными для хранения сенажа и силоса, поэтому необходимо строительство более мелких емкостей. Все перечисленные выше проблемы и задачи успешно решаются при заготовке сенажа в рулонах, обернутых пленкой. Опыт использования этой технологии в Канаде, США, Германии показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров, содержащих 50-100 коров.

Опыт заготовки и кормления животных сенажом в упаковке показал, что этот корм увеличивает энергетическую и протеиновую питательность кормов примерно на 20%, позволяет получить полностью сбалансированный корм, эффективно его использовать и повысить продуктивность животных на 20-30%, снизить затраты кормов в сухом веществе и себестоимость продукции животноводства, уменьшить потребность в площади для производства кормов на 25%, даже при сохранении существующего уровня урожайности кормовых культур и угодий.

### **Материалы и методы исследований**

Заготовка травяных зеленых кормов в рулонах, обернутых пленкой, включает следующие операции: скашивание трав с одновременным плющением, ворошение скошенной массы, сгребание ее в валки, подбор валков с прессованием и образованием рулонов, упаковка рулонов в пленку, измельчение и раздача кормов.

В ООО «Пермагромаш» по генеральной лицензии и технологической документацией Итальянских компании выпускают комплекс машин для заготовки зеленых кормов (КЗК) с упаковкой в пленку «Сенаж в упаковке». Более 600 комплексов успешно работают в 57 регионах России.

Комплекс включает сельскохозяйственные машины, выполняющие взаимосвязанный технологический цикл по заготовке сена и сенажа с упаковкой в пленку: косилка-плющилка Rotex R5, вспушиватель RT 5800H, грабли-валкообразователь H 90/V10, рулонный пресс-подборщик R12 Super, упаковщик рулонов FW 10/2000S, кантователь (захват) рулонов ПМТ 01, измельчитель (раздатчик) рулонов ИРК- 01.1. [2].

Технология заготовки и хранения зеленых кормов в рулонах, обернутых пленкой, выполняется комплексом машин «Кокон» РУПП «Бобруйскагромаш» [3].

В состав комплекса входит следующая техника: косилка дисковая прицепная КПП-3,1; грабли-ворошилки ГВР-630; пресс-подборщик ПР-Ф-145; обмотчик рулонов ОР-1; захват рулонов ЗР-1 с погрузчиком ПСН-1; транспортировщик рулонов ТП-10.

Аналогичные машины выпускает фирма «Sirma» (Польша) - ротационные косилки с нижним приводом Z-183 «PRERIA 4»; грабли-ворошилки Z-517 «DIANA»; рулонный пресс-подборщик Z-276 «FARMA», машины для обмотки тюков Z-274 «TEKLA», вильчатый тюконоситель T-367 «SOLO», развертыватель тюков H-912 «ROZMARIN». [ 4].

Рулонными пресс-подборщиками Германии: «Rollant 255 RC» УНИВРАП фирмы «Claas» подвяленная трава сначала прессуется в рулон, обвязывается, затем открывается задний отсек камеры и выталкивается на оберточный стол. Во время прессования следующего рулона, упаковочный механизм заворачивает рулон в стрейч-пленку. [5].

Аналогичный пресс-подборщик «Krone Комби Рак» выпускается фирмой «Krone» (Германия) [6]. Стоимость комплексов машин фирм дальнего зарубежья для заготовки рулонов с обмоткой пленкой слишком дорогостоящая. Помимо этого, имеется опасность повреждения пленки при выгрузке рулона на поле и погрузке его на транспортные средства.

Технология заготовки сенажа в Европе используется уже более 20 лет, а в России – с 1995 года, для Казахстана она является новой.

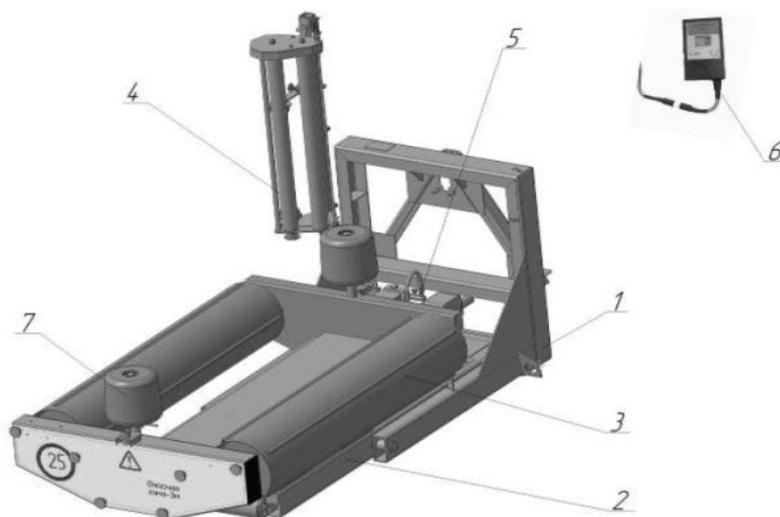
В НПП Агроинженерии (Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства) для этой технологии разработана косилка-плющилка КП-3,0, кантователь рулонов, рулонный пресс-подборщик ПР-400 и рулонный пресс-подборщик с измельчителем ПР-400И.

Технология заготовки сенажа в рулонах, обернутых пленкой испытана в КХ «Иманбаева» Ескельдинского района Алматинский области. Результаты испытания показали, что применение пресс-подборщика с измельчителем кормов увеличивает плотность рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным.

Для упаковка рулонов пленкой использовали обмотчик рулонов ОР-1 конструкции Бобруйскагромаш [7].

Обмотчик рулона состоит из навески 1, рамы 2, платформы поворотной 3, механизма натяжения пленки 4, приводных вальцов 5, привода гидравлического, счетчика витков и рулонов 6 ограничительных роликов, рама крепится шарнирно к навеске и фиксируется фиксатором. На раме закреплена ось поворотной платформы и гидродвигатель, который с помощью цепной передачи обеспечивает вращение поворотной платформы и вальцов. Поворотная платформа центрируется на оси рамы и опирается на беговую дорожку рамы четырьмя роликами. На платформе закреплены два вальца, два ограничительных ролика и

нож для отрезания пленки. В раме платформы на подшипниках качения закреплен вал, передающий вращение от платформы к вальцам через коническую зубчатую и цепную передачи. [7].



**Рисунок 1.** Обмотчик рулонов ОР-1

1-навеска; 2-Рама; 3-Стол поворотный; 4-Механизм растяжения пленки;  
5-Гидропривод; 6-Счетчик витков и рулонов; 7-Ролик ограничительный; 8-Фиксатор.

Механизм натяжения пленки предназначен для установки бобины синтетической самоклеющейся пленки длиной 750 мм и 500 мм, обеспечения упругого растяжения пленки за счет разности окружных скоростей рифленых валков и размотки пленки при укладке ее на рулон.

Счетчик витков и рулонов предназначен для отсчета количества заданных витков пленки, укладываемых на рулон и подсчета количества обмотанных рулонов.

#### **Результаты исследования и обсуждение**

Технологический процесс обмотки рулонов пленкой осуществляется следующим образом. Устанавливают обмотчик с помощью подвески трактора на ровную площадку, где нет острых предметов, и поворачивают поворотную платформу так, чтобы вальцы были перпендикулярны к оси трактора. Укладывают рулон с помощью погрузчика с захватом на поворотную платформу между ограничительными роликами. Устанавливают бобину пленки в механизм ее натяжения и производят ее заправку. Устанавливают механизм натяжения пленки в кронштейне навески так, чтобы центр рулона и пленки были на одном уровне. Закрепляют конец пленки за шпагат или сетку рулона. Подготавливают счетчик витков и рулонов к работе, т.е. задают необходимое число витков[7].

Плавно подают давление в гидросистему обмотчика и производят герметизацию рулона. По звуковому сигналу и показанию светоиндикатора переводят рычаг гидрораспределителя трактора управления гидроприводом в положение, обеспечивающее расфиксирование навески и рамы. Подают давление в гидросистему обмотчика и поворачивает поворотную платформу по стрелке не менее, чем на один оборот, до положения оси рулона перпендикулярно трактору. Производят обрезку пленки на рулоне, подвеской трактора поднимают навеску и производят сброс рулона с поворотной платформы. При опускании навески, рама и навеска стопорятся автоматически. Проезжают 1,5 или 2,0 м вперед и загружают следующий рулон и начинают процесс обмотки рулона пленкой.

Для герметизации рулонов диаметром 1450 мм счетчик витков и рулонов регулирует и задает режимы работы обмотчика: при ширине пленки 750 мм обмотку рулона в два слоя –

девять витков; четыре слоя – 12 витков; шесть слоев – 27 витков; при ширине пленки 500 мм: два слоя – 11 витков; четыре слоя – 22 витка, шесть слоев – 33 витка.

При использовании обмотчика рулонов ОР-1 для обмотки пленкой измельченной массы в рулонах снизилось количество слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижают расход пленки на герметизацию 1 т корма в рулоне в 1,5 – 2,0 раза.

Недостатком обмотчика рулонов является то, что загрузка рулона на обмотчик ОР-1 осуществляется погрузчиком, используемым для складирования рулонов. Кроме того, при обмотке рулонов правильной формы наблюдались воздушные карманы и ненадежная работа обмотчика рулона, что требуют усовершенствования и обоснования параметров [1].

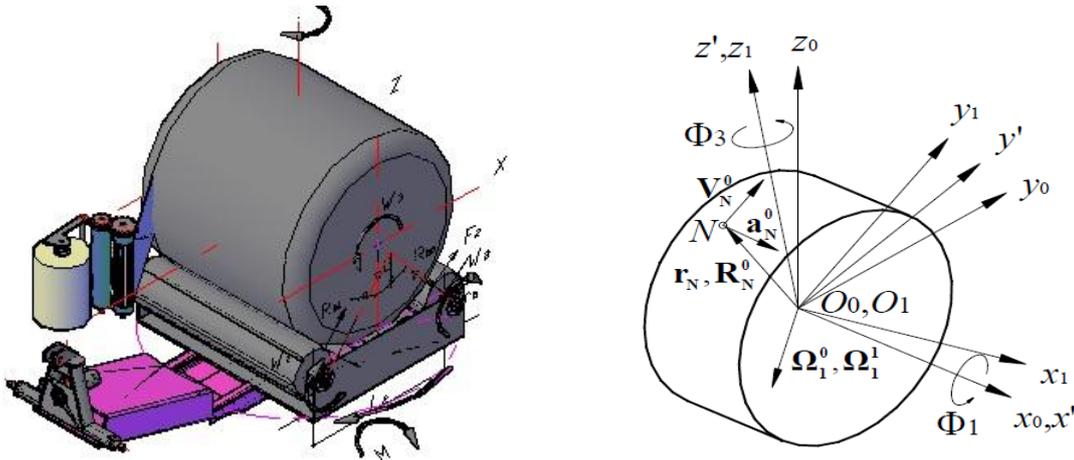


Рисунок 2. Обмотчик – механико-математическая модель

Для определения основного параметра рабочего органа угловой скорости вращения платформы обмотчика рассмотрим процессы разматывания пленки с бобины и ее движения по направляющим вальцам и намотки на рулон.

Платформа с рулоном сена вращается за счет приложенного момента сил приводу, который преодолевает сопротивления вращению и упругого растяжения пленки при наматывании. Направляем ось Z по оси вращения платформы.

Дифференциальное уравнение вращения платформы и рулона вокруг вертикальной оси Z имеет вид [8]:

$$J_z \cdot \ddot{\varphi} = \sum_{k=1}^n T_z(F_k), \quad (1)$$

где

$J_z$  - момент инерции платформы с рулоном относительно оси вращения Oz;  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ .

$\sum_{k=1}^n T_{zk}(F_k)$  - главный момент внешних сил относительно оси вращения;  $\text{N} \cdot \text{m}$ .

К платформе приложены внешние силы и моменты:

$G$  - сила тяжести рулона];

$R_1$  и  $R_2$  - составляющие реакции рулона на вальцы;

$F_1$  и  $F_2$  - силы трения скольжения вальцов об рулон.

$T_1$  - вращающий момент приложенный к оси вращения Oz платформы;

$F_t$  - сила натяжения пленки при намотке на рулон.

Так как моменты опорных реакции и силы тяжести рулона относительно его оси вращения Oz равны нулю. То сумма моментов всех внешних сил равна вращающему моменту относительно оси вращения Oz и моменту силы натяжения пленки при намотке. Раскрывая оба члена – уравнения (1) получим

$$(J_{pz} + J_{rz})\ddot{\varphi} = F_t \cdot r_w(\varphi) - T_1 \quad (2)$$

где

$J_{pz}$  - момент инерции платформы относительно оси Oz [9],  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ;

$J_{rz} = m_r \frac{3r_r^2 + 4l_r^2}{12}$  - момент инерции рулона, установленного на платформе [10],  $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ;

$m_r$  - масса рулона,  $\text{kg}$ ;

$r_r$  - радиус рулона,  $\text{m}$ .

$l_r$  - длина рулона,  $\text{m}$ .

$F_t$  сила натяжения пленки наматываемой на рулон,  $\text{N}$ ;

$r_w(\varphi)$  - переменный радиус наматываемой на рулон пленки,  $\text{m}$ .

Натяжение пленки после прохождения через валики (рис. 2) определится по формуле [8].

$$F_t = (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}}, \quad (3)$$

где

$F_{t0}$  - сила натяжения пленки до валков,  $\text{N}$ ;

$\alpha_1, \alpha_2$  – углы охвата пленкой направляющей поверхности,  $\text{rad}$ ;

$\mu$  - коэффициент трения пленки по направляющей поверхности валков;

$r_{01}$  - радиус оси вальков,  $\text{m}$ ;

$\rho$  - радиус направляющей поверхности валков,  $\text{m}$ ;

$F_{tB}$  - сила натяжения пленки создаваемой тормозным устройством,  $\text{N}$ .

На основании закона равенство действия и противодействия та же сила  $F_t$  действует на рулон.

После замещения (3) в (2) получается

$$(J_{pz} + J_{rz})\ddot{\varphi} = \left[ (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1, \quad (4)$$

Откуда получаем дифференциальное уравнение вращения платформы с рулоном вокруг неподвижной оси Oz

$$\ddot{\varphi} = \frac{\left[ (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} \quad (5)$$

Проинтегрировав (5) находим

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[ (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} t + C \quad (6)$$

При  $t = 0$ ,  $\varphi = 0$  следовательно,  $C = 0$ .

И так, угловая скорость вращения платформы с рулоном равна

$$\dot{\varphi} = \frac{\left[ (F_{t0} + F_{tB}) e^{(\alpha_1 + \alpha_2)\mu \frac{r_{01}}{\rho}} \right] r_w(\varphi) - T_1}{J_{pz} + J_{rz}} t \quad (7)$$

При равномерном вращении платформы ( $\ddot{\varphi}=0$ ) по формуле (7) можно определить вращающий момент  $T_1$  около вертикальной оси Oz как функцию угла поворота платформы.

**Определение необходимой мощности привода обмотчика**

Для определения крутящего момента необходимого для вращения рулона при обмотке пленкой определим нагрузку на валец, спроектировав силы на ось Oz

$$G = R_{b1} \cdot \cos \alpha + R_{b2} \cdot \cos \alpha . \quad (8)$$

Т.к вальцы установлены симметричны от продольной оси имеется равенство опорных реакций  $R_{b1} = R_{b2} = R_b$  и сил трения  $F_1 = F_2 = F$  и (8) принимает вид

$$G = 2R_b \cdot \cos \alpha \quad (9)$$

откуда

$$R_b = \frac{G}{2 \cos \alpha} \quad (10)$$

и крутящий момент  $T_2$ , необходимый на вращение рулона при обмотке

$$T_2 = 2F \cdot r_2 = \frac{G \cdot f \cdot r_2}{\cos \alpha} \quad (11)$$

где

$r_2$  - радиус валков платформы, ;

$f$  - коэффициент трения при качении между рулоном и валками.

Мощность, необходимая для привода обмотчика при обмотке рулона пленкой определяется по формуле

$$P = P_1 + P_2 \quad (12)$$

где

$P_1$  - мощность, необходимая для вращения платформы с рулоном при обмотке пленкой вокруг оси Oz;

$P_2$  - мощность, необходимая для вращения рулона вокруг его продольной оси Oх;

Эти мощности определяются по формулам

$$P_1 = T_1 \cdot \omega_1 \quad (13)$$

где

$T_1$  - вращающий момент платформы с рулоном вокруг вертикальной оси Oz;

$\omega_1$  - угловая скорость вращения рулона вокруг оси Oz;

и

$$P_2 = T_2 \cdot \omega_2 \quad (14)$$

где

$T_2$  - вращающий момент платформы с рулоном вокруг продольной оси Oх, определен по (11);

$\omega_2$  - угловая скорость вращения рулона вокруг оси Oх;

Подставляя в формулу (13) значения  $T_1$ , определенного из формулы (7), можно получить значения изменения мощности от угла поворота платформы.

**Выводы**

Теоретические предпосылки по обоснованию параметров могут быть использованы конструкторами при проектировании и усовершенствовании конструкции обмотчиков рулонов пленкой, что позволит ускорить переход применения сенажа на промышленную основу.

Опыт использования технологии заготовки сенажа в рулонах обернутых пленкой показал, что наибольшая экономическая ее эффективность обеспечивается у фермеров,

содержащих 50-100 коров. Недостатком технологии заготовки сенажа в рулонах и обмотчика является большой расход полиэтиленовой пленки повышенной стоимости – 0,6-1,0 кг в расчете на 1т корма. Причиной является то, что огрубевшие толстые стебли растения повреждают пленку, поэтому обматывают рулон до 6-8 слоев. Необходимо изыскать пути снижения затраты пленки при обмотке одиночных рулонов.

Одним из способов снижения расхода пленки является то, что использование пресс-подборщиков с измельчителем трав, обеспечивает увеличение плотности рулонов до 30 % при снижении количества слоев обмотки рулона пленкой до 2-3 слоев, что снижает расход пленки на 1т корма в 1,5-2,0 раза. В то же время снижаются затраты на раздачу сенажа животным.

### Список литературы

1. Қалым Қ., Жортуылов О., Маринова В., Игнатова К. Технология заготовки и хранения сенажа в рулонах, обернутых пленкой и технические средства ее осуществления. Механизация на земеделието. Година LVI, ISSN 0861-9638, бр.2/2013, с.13-16. София.
2. Новые технологии заготовки травяных кормов с укладкой в пленку. Проспект – Пермь: ОАО «Крестьянский Дом», 2000.
3. Комплекс машин для заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы «Кокон». Проспект – Бобруйск: ОАО «Бобруйскагромаш», 2001.
4. Польские машины на агропромышленной выставке в Познани / Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1997, № 12, с. 32-36.
5. Проспект – Рулонный пресс-подборщик «Rollant – 250» фирмы Class, оборудованный приспособлением для упаковки тюков. / Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2001, №5, с.12-13.
6. Проспект – Рулонный пресс – подборщик Combi Pack 1250 фирмы «Krone».
7. РУПП «Бобруйскагромаш» обмотчик рулонов Ор-1. Руководство по эксплуатации, 2003, с.43.
8. М.И.Бать. Т.Ю.Джанелидзе. А.С.Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах II. - М, «Наука» 1986, с.242.
9. Фаворин М.В. Момент инерции тел, Справочник. – М, Мошиностроение 1977, с. 388.
10. Билибин К.Е. Намоточные работы в производстве электроавтоматики. – М, Энергия, 1972, с.217.

### References

1. Kalym K., Zhortuylov O., Marinova V., Ignatova K. Tekhnologiya zagotovki i khraneniya senazha v rulonakh, obrnutuykh plenкой i tekhnicheskiye sredstva yeye osushchestvleniya. Mekhanizatsiya na zemedeliyeto. Godina LVI, ISSN 0861-9638, br.2/2013, s.13-16. Sofiya.
2. Novyye tekhnologii zagotovki travyanykh kormov s ukladkoy v plenku. Prospekt – Perm': ОАО «Krest'yanskiy Dom», 2000.
3. Kompleks mashin dlya zagotovki senazha v rulonakh s upakovkoy v polimernyye materialy «Kokon». Prospekt – Bobruysk: ОАО «Bobruyskagromash», 2001.
4. Pol'skiye mashiny na agropromyshlennoy vystavke v Poznani / Traktory I sel'skokhozyaystvennyye mashiny, 1997, № 12, s. 32-36.
5. Prospekt – Rulonnyy press-podborshchik «Rollant – 250» firmy Class, oborudovannyy prisposobleniyem dlya upakovki tyukov. / Traktory I sel'skokhozyaystvennyye mashiny, 2001, №5, s.12-13.
6. Prospekt – Rulonnyy press – podborshchik Combi Pack 1250 firmy «Krone».
7. RUPP «Bobruiskagromash» obmotchik rulonov Or-1. Rukovodstvo po ekspluatatsii, 2003, s.43.
8. M.I.Bat'. T.YU.Dzhanelidze. A.S.Kel'zon. Teoreticheskaya mekhanika v primerakh I zadachakh II. - M, «Nauka» 1986, s.242.
9. Favorin M.V. Moment inertsiy tel, Spravochnik. – M, Moshinostroyeniye 1977, s. 388.

10. Bilibin K.Y. Namotochnyye raboty v proizvodstve elektroavtomatiki. – M, Energiya, 1972, s.217.

**К. Калым\*, У. Ибадулла, Н. Толунбеков, Б. Касымбаев**  
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
Алматы, Казахстан, [abdirahim\\_334@mail.ru](mailto:abdirahim_334@mail.ru)\*, [umit.ibadulla1998@gmail.com](mailto:umit.ibadulla1998@gmail.com),  
[tolunbekov@mail.ru](mailto:tolunbekov@mail.ru), [bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto:bek_kasimbaev@mail.ru)

## **ПЛЕНКАҒА ОРАЛҒАН РУЛОНДАҒЫ ПІШЕНДЕМЕ ДАЙЫНДАУ МЕН САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ РУЛОН ОРАҒЫШ ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ**

### **Аңдатпа**

Пленкаға оралған рулонда пішендеме дайындаудың әлемдік тәжірибеде қолданылатын технологиялары келтірілген. Жануарлардың өнімділігін арттыруға, толық теңдестірілген мал азығын дайындауға және малдарды пішендемемен азықтандыруға мүмкіндік беретін тәжірибе қарастырылған. Пішендеме дайындаудың шетелде қолданылатын машиналар кешені, сонымен бірге конструкторларға қолдануға мүмкіндік беретін орағыш құрылғының параметрлерін негіздеудің теориялық алғышарттары көрсетілген. Параметрлерді негіздеу жөніндегі теориялық алғышарттарды конструкторлар орамаларды үлдірмен орағыштар конструкциясын жобалау мен жетілдіру кезінде қолдануы мүмкін, бұл пішендемені өнеркәсіптік негізде қолдануға ауысуды жеделдетуге мүмкіндік береді.

Пішендемені пленкаға оралған рулондарда дайындау технологиясын қолдану тәжірибесі, оның 50-100 бас сиыры бар фермаларда ең жоғары экономикалық тиімділікті қамтамасыз ететінін көрсетті.

Орағыш пленка шығынын азайтудың бір жолы ұсақтағышы бар сығымдағыш-жинағышты пайдалану болып табылады. Ол пленка шығынын 1 тонна азық үшін 1,5-2 есеге дейін азайтып, рулонның тығыздығын 30 % - ға дейін арттырады, рулонды пленкамен орау қабаттарының санын 2-3 қабатқа дейін кемітеді. Сонымен бірге пішендемені жануарларға тарату шығындары да азаяды.

**Кілт сөздер:** технология, пішендеме, рулон, пленка, орағыш, платформа, параметр.

**К. Калым\*, У. Ибадулла, Н. Толунбеков, Б. Касымбаев**  
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,  
[abdirahim\\_334@mail.ru](mailto:abdirahim_334@mail.ru)\*, [umit.ibadulla1998@gmail.com](mailto:umit.ibadulla1998@gmail.com), [tolunbekov@mail.ru](mailto:tolunbekov@mail.ru),  
[bek\\_kasimbaev@mail.ru](mailto:bek_kasimbaev@mail.ru)

## **TECHNOLOGY FOR PROCESSING AND STORING HALY IN ROLLS WRAPPED WITH A FILM AND SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE FOR WINDING ROLLS**

### **Abstract**

The technologies for harvesting haylage in rolls wrapped in film are given, which are used in world practice. The experience of harvesting and feeding animals with haylage is shown, which makes it possible to obtain a completely balanced feed and increase the productivity of animals. The complexes of machines used for haylage harvesting abroad, as well as the theoretical prerequisites for substantiating the parameters of the bale wrapper, which can be used by designers in the development of its design, are given.

The theoretical prerequisites for justifying the parameters can be used by designers when designing and improving the design of bale wrappers with film, which will speed up the transition of the use of haylage to an industrial basis. The experience of using the technology of harvesting haylage in rolls wrapped in film showed that its greatest economic efficiency is provided by farmers who keep 50-100 cows.

One of the ways to reduce film consumption is that the use of balers with a herb chopper provides an increase in bale density up to 30% while reducing the number of layers of film wrapping to 2-3 layers, which reduces film consumption per 1 ton of feed by 1.5- 2.0 times. At the same time, the cost of distributing haylage to animals is reduced.

**Key words:** technology, haylage, roll, film, wrapper, platform, parameter.