

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ЗЕРНА

И.Н. Шило, докт. техн. наук, профессор, Н.А. Воробьёв, аспирант (УО БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены технологические схемы заготовки плющеного консервированного зерна. Приведен обзор и анализ рабочих органов плющилок. Дана краткая техническая характеристика современных машин для плющения зерна.

Введение

Выполнение Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 годы создаст надёжную основу продовольственной независимости страны. Важная задача программы – обеспечение эффективного производства сельскохозяйственной продукции. Животноводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь. Дальнейшая её интенсификация требует снижения ресурсоемкости производства и получения качественных недорогих кормов. Поэтому первостепенной задачей в кормопроизводстве является поиск и применение современных ресурсосберегающих технологий с использованием высокоэффективных машин.

Основная часть

Фуражное зерно можно скармливать животным во влажном состоянии. В связи с этим в последние годы все большее распространение получает технология консервирования плющеного зерна ранних стадий спелости. Это сравнительно новый, более совершенный способ заготовки, хранения и использования фуражного зерна. Принцип этой технологии такой же, как и при силосовании трав, т.е. кормовая масса хранится с использованием консерванта в герметичных условиях, препятствующих деятельности вредных микроорганизмов.

Данная технология подходит для всех видов зерна злаковых культур, кукурузы и бобовых.

Уборка зерновых начинается в стадии восковой спелости зерна при влажности 35-40% [1]. В зависимости от способа хранения зерна возможны различные технологические схемы заготовки плющеного консервированного зерна (рис. 1).

При заготовке в полимерный рукав зерно от комбайнов транспортируют и выгружают на площадку. Затем фронтальным погрузчиком загружают в бункер плющилки, а после плющения и ввода консерванта – в бункер упаковщика, который набивает плющеную массу в полимерный рукав диаметром 2,7 м или 3,6 м. При заготовке с помощью плющилок используют рукава диаметром 1,5 м или 2 м. Длина рукавов – 30...150 м. Масса в полимерном рукаве хранится в

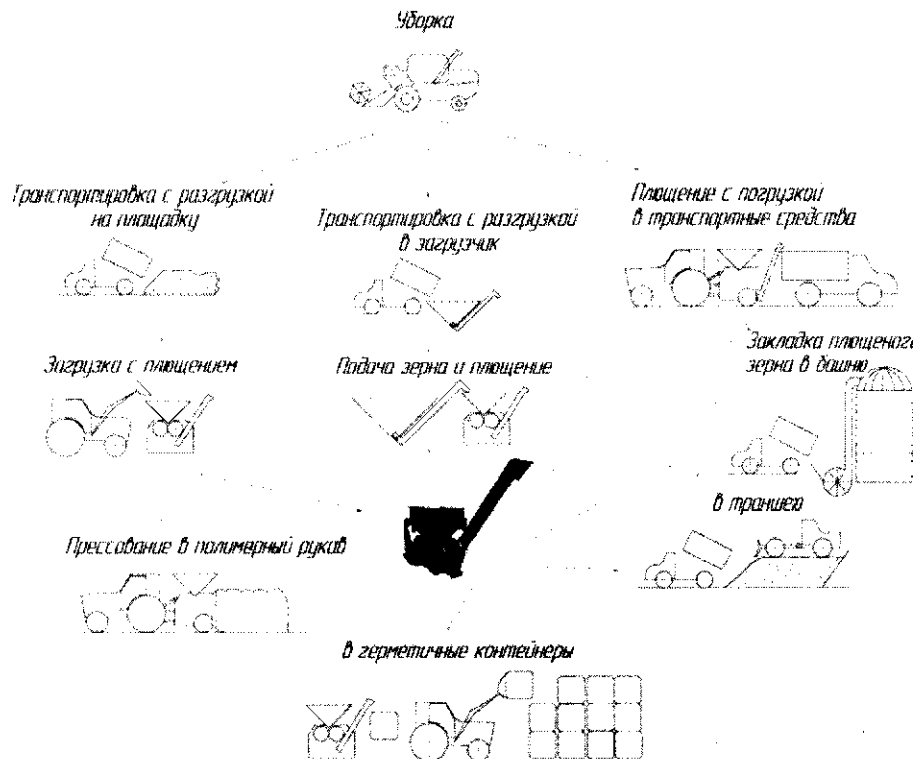


Рисунок 1. Технология заготовки влажного зерна в плющеном виде.

том месте, где он заполнен.

При закладке в траншею или башню плющенное консервируемое зерно может сразу направляться в траншею, башню непосредственно из плющилки или подвозиться к месту хранения транспортными средствами. Затем плющенное зерно равномерно распределяется по траншее или башне и уплотняется.

Заготовка зерна в герметичные контейнеры осуществляется непосредственно на складе, где ёмкости хранятся в штабелях высотой в два–три яруса. Одним из достоинств данного способа является возможность хранения зерна без применения консерванта [2].

Технология плющения позволяет начать уборку зерна в стадии восковой спелости при влажности 35–40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, поэтому сбор питательных веществ с 1 га площади увеличивается на 10%. Уборка урожая начинается на 2...3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом. Ранняя уборка зерновых дает возможность выращивания более поздних и урожайных сортов; позволяет успешно расти подпокровным травам, а также получить дополнительный урожай пожнивных культур; высевать последующие культуры в лучшие агротехнические сроки; исключаются полевые потери от осыпания зерна и от повреждения птицами. Погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании. Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из энергоёмких стадий приготовления корма. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов. Перевариваемость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости. При сушке зерна с влагой теряется часть питательных веществ, и чем она интенсивнее, тем меньше его питательная ценность. Плющенное зерно полнее усваивается животными. Использование консервированного плющеного зерна позволяет увеличить приросты и надой, улучшить вкусовые качества молока, повысить жирность и содержание белка в молоке.

Плющение зерна является важной технологически необходимой операцией. При прохождении зерна между вальцами разрушается его внешняя оболочка, увеличивается общая поверхность зерновки, что повышает усвояемость корма. Имеются исследования [3,4], показывающие, что перевариваемость зерна увеличивается с уменьшением размера частиц. В связи с этим, наряду с низкой энергоёмкостью, плющилка должна обеспечивать качественное плющение. Имеются плющилки, выполняющие технологический

процесс за два прохода (рис. 2а, б, в). Зерно проходит одну пару вальцов, установленных с большим зазором, затем другую пару с меньшим зазором, что позволяет достичь более тонкого измельчения зерна. К недостаткам машин данного типа относятся: высокая металлоемкость, невысокая производительность. Ко второму типу относятся одно-, двух-, четырёх – вальцовые плющилки (рис. 2 г, д, е), которые измельчают зерно за один проход. Для плющения влажного зерна применяют двух-, четырёх – вальцовые плющилки (рис. 2 д, е), которые обеспечивают качественное плющение зерна с минимальными энергозатратами, при сохранении высокой производительности.

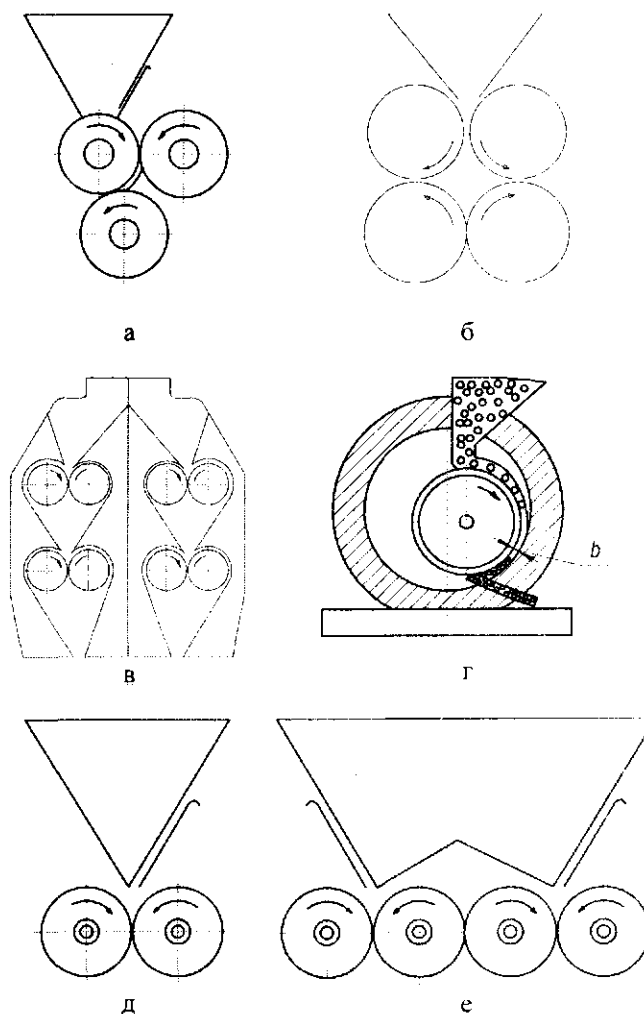


Рисунок 2. Схемы плющилок.

Двухвальцовая плющилка (рис. 3) состоит из рамы 1, корпуса 2, ведущего 3 и ведомого 4 вальцов, бункера 5, шнекового транспортёра 6, выгрузного скребкового транспортёра 7 и питателя 8, установленного над вальцами. Для регулирования зазора между вальцами используется устройство 11, подача материала к вальцам регулируется заслонкой, перемещаемой механизмом 12.

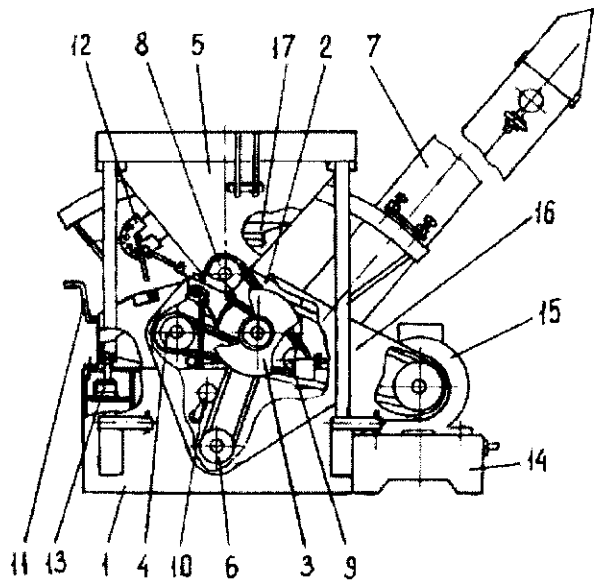


Рисунок 3. Двухвальцовая плющилка зерна.

прижатие валцов друг к другу осуществляется устройством 13. Кронштейн 14 служит для установки электродвигателя. Кроме перечисленных узлов, установка имеет электропривод 15, кожух 16, натяжные шкив 9 и ролик 10, магнитный сепаратор 17.

Рабочим органом плющилки является валец. Основные его параметры – длина L , диаметр D и тип рабочей поверхности. Длина валцов известных машин находится в диапазоне от 100 до 1219 мм.

Тип рабочей поверхности влияет на условия захвата и, следовательно, на производительность плющилки, качество плющения и энергоёмкость процесса.

Вальцы с гладкой поверхностью (рис. 4а) применяются для плющения всех видов зерновых, кукурузы и бобовых. Характеризуются высоким качеством плющения, слабым захватом. К ним также можно отнести вальцы, набранные из дисков (рис. 4б).

Перфорированные вальцы (рис. 4в, г) и вальцы с накаткой в виде ячеек (рис. 4д) применяются преимущественно для плющения зерновых. Обеспечивают хороший захват, качественное плющение.

Вальцы с рифлёной рабочей поверхностью с небольшим шагом рифлей (рис. 4е, ж, з) применяются для плющения кукурузы и бобовых. Характеризуются грубым плющением, хорошим захватом.

Универсальные плющильные вальцы (рис. 4и, к) с большим шагом рифлей позволяют качественно плющить зерновые, кукурузу и бобовые.

Необходимо заметить, что в процессе эксплуатации, производительность машины может снижаться, в результате чего плющилка работает с недогрузкой, что приводит к увеличению энергоёмкости процесса. Причиной является: изменение геометрических характеристик, забивание впадин рабочей поверхности,

а также неверно выбранные параметры и режимы работы плющилки.

Анализ данных таблицы показывает, что в существующих плющилках используются вальцы с диаметром от 200 до 450 мм, причем наиболее распространены вальцы диаметром 270...310 мм (рис. 5а). Окружная скорость рабочей поверхности валцов находится в интервале 8...12 м/с (рис. 5б). Производительность плющилки имеет линейную зависимость от длины валцов (рис. 5в). Из графика (рис. 5г) видно, что с ростом производительности энергоёмкость процесса снижается.

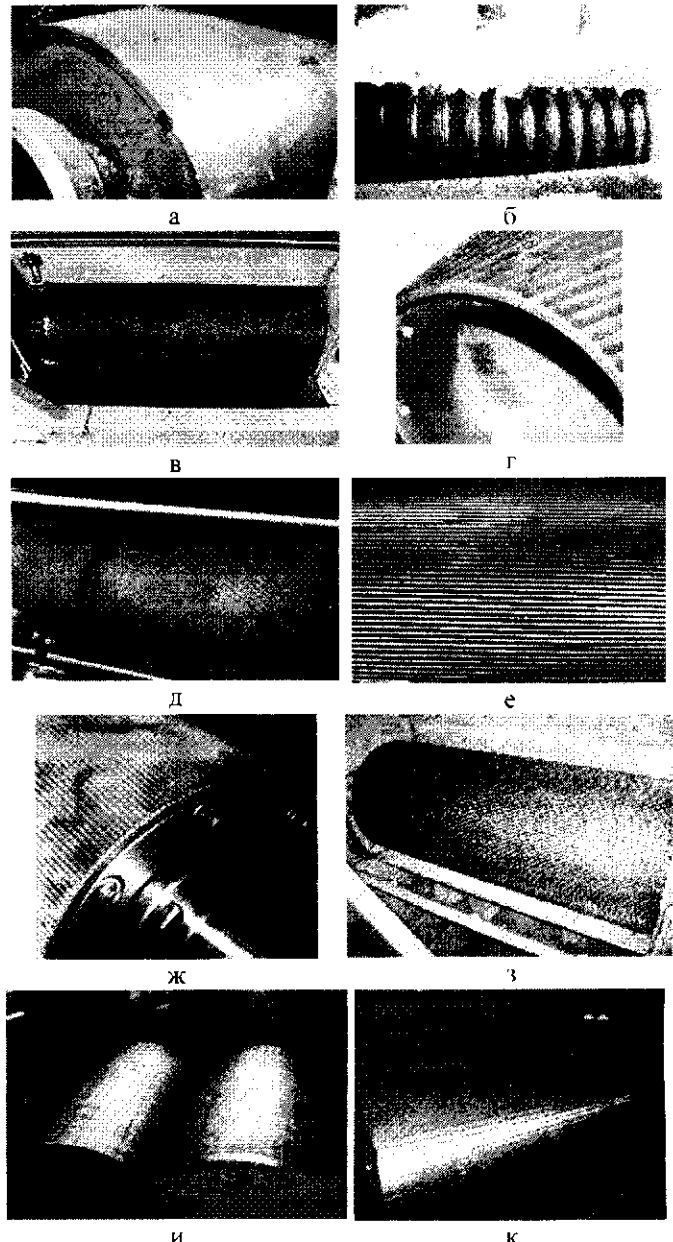


Рисунок 4. Рабочая поверхность валцов. ПЗ-3А – а; КОРМ – б; Korte – в; ROrmill – г, ж; Murska – д, е; ПВЗ-10 – д, з, к; Renn – е, и.

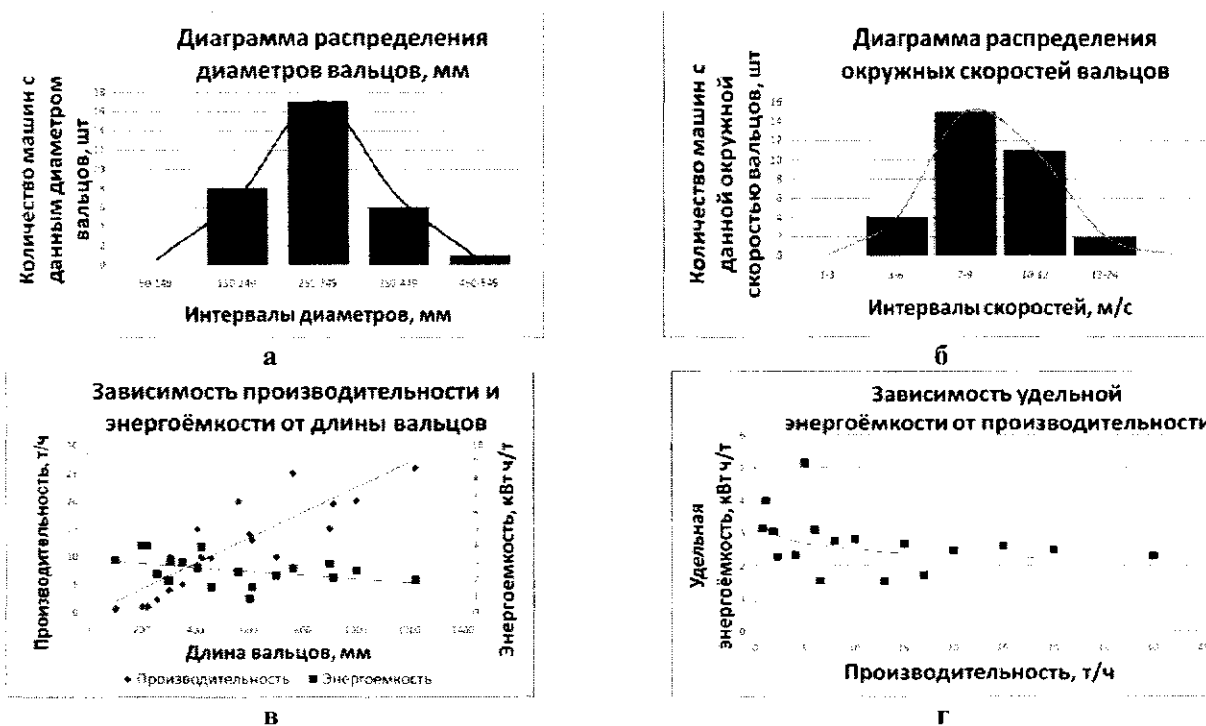


Рисунок 5. Графические характеристики современных плющилок.

Характеристика современных плющилок

Марка	Q, т/ч	N, кВт	Вальцы			n, мин ⁻¹	ВОМ
			n, шт	d, мм	l, мм		
1	2	3	4	5	6	7	8
Murska							
220 S	1	4	2	200	220	540	-
350 S2	5	15	2	300	350	540	+
700 S2	10	30	2	300	700	540	+
1000 S2	20	50	2	300	1000	540	+
1000 hd	20	65	2	300	1000	540	+
1400 S2x2	30	75	4	300	700	540	+
2000 S2x2	40	95	4	300	1000	540	+
Renn							
RMC 10	2,2	5	2	216	254	540	-
RMC 12	6,5	10	2	406	305	540	+
RMC 18	9,8	15	2	406	457	540	+
RMC 24	13	20	2	406	610	540	+
RMC 30	17,4	30	2	406	762	540	+
RMC 36	19,5	40	2	406	914	540	+
RMC 48	26	50	2	406	1219	540	+
New Concept							
NC 1210	10	30	2	273	305	540	+
NC 1610	15	40	2	273	406	540	+
NC 2210	20	50	2	273	559	540	+
NC 3010	25	65	2	273	762	540	+
BM							
BM-1	1	4	2	200	200	500	-
BM-2	4	7,5	2	200	300	500	-
BM-3	10	32,2	2	310	700	500	-
ПВЗ-700							
ПВЗ-700	8	22	2	300	700	540	+
ROmill.							
M100	0,7	2,2	2	300	100	500	-
M300	1,8	5,5	2	300	300	500	-

1	2	3	4	5	6	7	8
M600	4	11	2	220	600	1000	-
M900	6	18,5	2	220	900	1000	-
M1	15-20	44	2	220	900	1000	+
M2	30-40	88	4	220	900	1000	+
ПЗ-3А							
ПЗ-3А	3-5	36,5	2	450	600	500	-
ПВЗ-10							
ПВЗ-10	10	22	2	300	700	540	+
КОРМ							
КОРМ-10	10	39,2	2	300	420	1480	-
КОРМ-20	20	47,2	2	300	560	1480	-

Выводы

Технология плющения и консервирования зерна на ранних стадиях спелости позволяет значительно снизить энергозатраты при заготовке зернофуража, получить недорогой высококачественный корм, и всё необходимо более широко применять в хозяйствах республики.

Производительность плющилки, энергоёмкость процесса и качество плющения зависят от типа рабочей поверхности. Для плющения кукурузы, бобовых используют вальцы с маленьким шагом рифлей, зерна злаковых – с большим.

В современных плющилках диаметр вальцов находится в интервале 270...310 мм, окружная скорость – 8...12 м/с.

С увеличением производительности плющилки энергоёмкость процесса плющения уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевой регламент «Заготовка плющеного зерна повышенной влажности». – Минск: Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2004. – С. 1-2.
2. Тяпугин Е.А., Углин В.К., Никитин Л.А., Никифоров В.Е. /Сравнительная оценка технологий подготовки и хранения влажного фуражного зерна// Кормопроизводство, № 7, 2006. – С. 30.
3. Anon. Nutritional value of feed influenced by grain size // Feedstuffs, № 24, 1984. – P. 23-24.
4. Мартынов С.В. /Приготовление кормов для опытов по питанию животных // Сельское хозяйство за рубежом, серия животноводство, № 11, 1964.

УДК 631. 17: 635.21

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 11.05.2007

МЕТОДИКА РАСЧЕТА И МИНИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

В. Б. Ловкис, канд. техн. наук (УО БГАТУ); В.Н. Дашков, докт.техн. наук (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»); В.А. Колос, канд. техн. наук., Ю.Н. Сапьян (Всероссийский институт механизации, г. Москва)

Аннотация

В статье изложен системный метод определения, анализа и минимизации энергоёмкости продукции растениеводства, как совокупности первичных составляющих, обусловленных расходом производственных ресурсов при выполнении механизированных операционных технологий.

Введение

Применяемые в настоящее время стоимостные методы оценки технологий производства сельскохозяйственных культур в ряде случаев неприемлемы, поскольку связаны с показателями, имеющими существенные колебания в связи с политикой ценообразования, и не позволяют определить уровень необходимых затрат энергии на производство продукции. Ни стоимостные, ни натуральные показатели экономической эффективности использования технологий и комплекса технических средств в сельском хозяйстве не дают полного и объективного представления о допустимом (нормативном) и фактическом уровне

ресурсопотребления на выполнение заданных производственных процессов. Такие методы оценки технологии не отражают требований к ним, как с точки зрения эффективности, так и с позиции ресурсосбережения. Поэтому необходим такой подход к оценке механизированных технологий и технологических операций, при котором учитывались бы все энергетические затраты на единицу продукции.

Основная часть

Многолетний опыт практического применения методических рекомендаций по энергооценке технологий и средств механизации растениеводства, кор-