

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь  
Национальная академия наук Беларуси  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по земледелию»  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
РУП «Институт мелиорации»

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ**

**рекомендации**

**Минск**  
2017

Рекомендации подготовили: В.В. Гракун, А.К. Заневский (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь); канд. с.-х. наук Н.А. Попков, д-р с.-х. наук Н.В. Пилюк (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»); д-р с.-х. наук Ф.И. Привалов, канд. биол. наук П.П. Васько, канд. с.-х. наук С.В. Абраскова (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»); канд. экон. наук В.Г. Самосюк, канд. техн. наук В.П. Чеботарев, канд. техн. наук И.М. Лабозкий, канд. техн. наук В.О. Китиков, В.И. Володкевич (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»); канд. техн. наук Н.К. Вахонин, д-р с.-х. наук А.С. Мееровский, канд. с.-х. наук А.Л. Бирюкович (РНДУП «Институт мелиорации»).

В рекомендациях изложены основные технологические приемы и техническое обеспечение технологий заготовки кормов из трав и силосных культур.

Предназначены для руководителей, агрономов, инженеров и зоотехников сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь.

## ВВЕДЕНИЕ

Увеличение производства продукции животноводства невозможно без целенаправленной работы по созданию устойчивой кормовой базы. Для этого в республике разработаны и реализуются государственные программы «Стратегия развития кормопроизводства в 2013-2020 годах» и «Комплекс мер по реализации стратегии развития кормопроизводства до 2020 года».

В соответствии с программами в 2016 году намечено заготовить 1147 тыс. тонн сена, 12617,7 тыс. тонн сенажа, 16808 тыс. тонн силоса, объёмы определены исходя из намеченной продуктивности животных. Кормовыми культурами заняты соответствующие укосные и посевные площади, подбираются видовые составы и выполняются мероприятия, обеспечивающие нормальный рост и развитие растений. Сегодня необходимы действенные меры и принципиально новые требования к качеству всех видов кормов, прежде всего травяных, чтобы исключить их перерасход на производство животноводческой продукции. В стратегии развития кормопроизводства поставлена задача – сбалансировать травяные корма по основным компонентам, особенно по белку. В этой связи определены и доведены до областей, районов и хозяйств объёмы производства сырого протеина в кормах. Здесь важную роль играют технологии и техническое обеспечение заготовки кормов. Как свидетельствует практика, именно на этапе заготовки республика может потерять до 25 % биологического урожая трав. Кроме того, исходя из низкой оснащённости кормопроизводства отдельными видами техники, на первый план выходит необходимость эффективной организации кормозаготовительных работ. Практика показывает, что хозяйства, убравшие первый укос трав за 10-12 дней, всегда обеспечены кормами высокого качества.

**Рекомендуется в каждой сельскохозяйственной организации разработать планы по заготовке высококачественных кормов, предусматривающие в реальных почвенно-климатических условиях организовать применение современных технологических способов и технических комплексов машин, а также материальное стимулирование работников за качественное выполнение кормозаготовительных работ.**

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗЕЛЁНОГО КОНВЕЙЕРА

Интенсивное использование сельскохозяйственных земель для возделывания кормовых культур в системе зелёного и сырьевого конвейеров даёт возможность значительно укрепить кормовую базу животноводства. В структуру таких конвейеров включаются районированные сорта многолетних бобовых и злаковых трав с целью бесперебойного снабжения высококачественными травяными кормами в течение года. В хозяйствах с высокой распаханностью земель в зелёный и сырьевой конвейеры необходимо вводить другие группы культур: однолетние травы, кукурузу, промежуточные, в частности, поукосные и пожнивные крестоцветные культуры (рапс, сурепицу и др.). Для формирования травостоев в зелёном конвейере при стойловом содержании скота следует высевать одновременно созревающие травосмеси или травы в чистом виде. Учитывая быстрый рост цен на все ресурсы, предпочтение отдаётся бобово-злаковым травам. При составлении травосмесей необходимо учитывать плодородие почв, их гранулометрический состав, условия увлажнения, хозяйственно-биологические особенности различных трав, их скороспелость, отавность, конкурентоспособность.

Возделываемые в республике многолетние травы различаются по срокам созревания. Выделяют раннеспелые (ежа особая, лисохвост луговой, клевер луговой и ползучий), среднеспелые (кострец безостый, двукосточник тростниковый, овсяница луговая, овсяница тростниковая, люцерна посевная, галега восточная, лядвенец рогатый, среднеспелые сорта клевера лугового), позднеспелые (тимофеевка луговая, полевица белая, клевер луговой одноукосный, клевер гибридный) многолетние травы. Важным показателем при составлении конвейера является отавность трав. По этому признаку высокоотавными считаются ежа сборная, овсяница тростниковая, люцерна посевная; среднеотавными – кострец безостый, овсяница луговая, двукосточник тростниковый, клевер луговой двуукосный, люцерна жёлтая, галега восточная; слабоотавными – тимофеевка луговая, клевер гибридный, клевер луговой одноукосный. На травостоях с преобладанием высокоотавных видов трав планируется трёхукосное использование, средне- и слабоотавных видов – двукратное скашивание.

Сенокосный конвейер из многолетних трав может включать следующие травосмеси: лисохвост луговой + кострец безостый, ежа сборная + овсяница луговая, кострец безостый + клевер луговой среднеспелый, овсяница луговая + клевер луговой среднеспелый, тимофеевка луговая + клевер луговой среднеспелый, тимофеевка луговая + лядвенец рогатый. На торфяных почвах в травосмеси включается двукосточник тростниковый.

Питательная ценность трав и силосных культур, динамика химиче-

ского состава растительной массы при уборке в разные фазы вегетации приведены в таблицах 1-5 (приложение 1). Для получения качественных кормов рекомендуемыми оптимальными сроками начала уборки трав являются периоды: для злаковых – конец трубкования (флаг-лист), для бобовых – фаза бутонизации. В это время в 1 кг сухого вещества содержится от 0,86 до 1,0 к. ед. Своевременная уборка первого укоса гарантирует не только высокое качество кормов, но и получение полноценных последующих (второго и третьего) укосов. Установлено, что уборка трав и силосных культур в оптимальные фазы развития позволяет при строгом соблюдении технологических режимов заготовки и хранения получать не только высокую питательность корма, но по сравнению с более поздними сроками увеличить валовой выход кормов и переваримого протеина на 25-30 %. Потери, энергетическая и протеиновая питательность травяных кормов в зависимости от интенсивности использования травостоев приведена в таблицах 6-7 (приложение 1).

Вид заготавливаемых кормов определяется в зависимости от физиологических потребностей (особенностей) соответствующей группы животных, технологий кормления, экономической состоятельности и уровня потерь сухих веществ. Возможные уровни потерь, характерные для разных видов и технологий заготовки кормов, представлены на графике 1 (приложение 1), согласно которым **весь процесс заготовки кормов необходимо построить так, чтобы за счёт гибкого маневрирования технологиями с учетом созревания травостоя и погодных условий обеспечить своевременную, с минимальными потерями, уборку каждой кормовой культуры.** Выбор технологий – за руководителями и специалистами хозяйств, которые, исходя из реальных условий, организуют, обеспечивают и несут ответственность за заготовку высококачественных кормов.

## ЗАГОТОВКА СЕНА

Сено – вид грубого корма, заготовленного из трав путём высушивания их до влажности не выше 17 %.

В процессе сушки травы проходят сложные физиологические и биохимические процессы, а именно голодный обмен и автолиз, приводящие к значительным потерям.

В процессе голодного обмена одновременно с испарением воды происходит дыхание ещё живых клеток растений, в результате чего расходуются сахара, распадается часть белков и разрушается каротин. Только при влажности трав 40-50 % дыхание прекращается. В зависимости от продолжительности процесса голодного обмена потери каро-

тина достигают 50 %, сахара – 20 %, сухого вещества – до 15 %. В сырую и дождливую погоду этот процесс может растянуться до нескольких суток и потери питательных веществ достигают 50 %.

Автолиз – это процесс, при котором потери питательных веществ происходят под влиянием ферментов и микроорганизмов. На этом этапе потери сухого вещества за сутки достигают 20 %. Потери питательных веществ прекращаются, когда влажность трав достигнет 17 %. При влажности свыше 20 % идет самосогревание, результатом которого может стать даже самовозгорание корма. Самосогревание – результат деятельности во влажном недосушенном сене микроорганизмов плесени и грибов. За 5-7 дней температура повышается до 40-50 °С, сено приобретает бурую или чёрную окраску, переваримость корма резко падает.

**Вместе с тем перечисленные процессы управляемы, их продолжительность можно свести до минимального уровня путём ускорения процесса провяливания или сушки трав до оптимальных значений влажности.**

Качество сена во многом зависит от сырья. Лучшими являются бобовые и злаковые травы, менее ценны растения из семейства осоковых и разнотравье. Более полноценным по содержанию питательных веществ является сено, заготовленное из смеси различных трав. Например, у бобовых трав в смеси со злаками лучше сохраняются при сушке цветочные головки и листья, которые содержат в два раза больше белковых и минеральных веществ, а каротина – в 10-15 раз больше, чем стебли, переваримость же питательных веществ в них выше на 40 %.

Самой распространённой и экономически состоятельной является технология заготовки сена путём естественной полевой сушки и последующего прессования в тюки или рулоны. В сравнении с заготовкой сена в рассыпном виде потери сухого вещества достигают 35-50 %, а при прессовании сена потери снижаются до 20 %, при этом обеспечивается полная механизация процесса заготовки корма.

**Технологический процесс заготовки сена в прессованном виде включает операции: скашивания трав, ворошения, сгребания, подбора трав и прессования в рулоны или тюки, погрузки, транспортировки и складирования их в хранилищах.**

### **Скашивание трав**

Важнейшее условие для заготовки сена высокого качества и других видов травяных кормов – своевременное скашивание трав. Содержание в сене органических и минеральных веществ зависит от фазы роста и развития растений. Многолетние травы наиболее питательны в ранние фазы вегетации. Они содержат не только полноценный белок и

витамины, но и в наибольших количествах более приемлемую для животных клетчатку, в которой мало лигнина, благодаря чему она хорошо переваривается. По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, лигнина, а также резко снижается количество белка и других питательных веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов. **Основным признаком для начала кошения трав является содержание сырой клетчатки в сухой массе на уровне от 19 до 23 %. В этом интервале энергетическая ценность корма обеспечивает получение животноводческой продукции (молока) с наименьшей себестоимостью.**

Скашивание трав **рекомендуется** начинать после схода росы в утренние часы. В это время скорость сушки трав максимальна. Значения скорости сушки и содержания каротина в травах приведены в таблицах 8 и 9 (приложение 1).

Скашивать травы рекомендуется на высоте 4-6 см. Отклонение в меньшую сторону ухудшает условия отрастания трав для последующих укосов и сушки скошенной массы. Увеличение высоты среза влечет за собой недобор кормовой массы. Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания трав приведены в таблице 10 (приложение 1). Бобовые травы, особенно люцерну, в первые годы использования рекомендуется скашивать не ниже 8-10 см, в дальнейшем – 7-8 см.

Для скашивания трав в хозяйствах применяют тракторные и самоходные косилки с ротационными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами.

Рекомендуется применять современные косилки-плющилки с ротационными режущими аппаратами шириной захвата 3,1 м: КРН-3,1, КДФ-310, КДП-3,1 (производства ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш»). Косилки выполнены по схеме «три в одной». Каждая оснащена тремя видами сменного дополнительного оборудования для плющения, кондиционирования трав, а также валкователем для укладки трав в валки или расстил без обработки.

Кроме того, можно применять косилки и косилки-плющилки зарубежного производства Dusko-3050, Easy Cut 320 и другие шириной захвата 3,1 м.

В качестве широкозахватных высокопроизводительных рекомендуются косилки шириной захвата от 6 до 9 м. Это косилка-плющилка блочно-модульная КБМ-6 (ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш»), косилка секционная ротационная КСР-9,4 (ОАО «Лидагропромаш»), косилка КПр-9 и КПр-9-01 (ОАО «Гомсельмаш»). Все перечисленные косилки содержат по два или по три бруса шириной захвата 3,1 м, что обеспе-

чивает высококачественное кошение всех видов трав, независимо от состояния травостоя. Благодаря высокой окружной скорости ножей режущего аппарата – от 80 м/с до 90 м/с и более – косилки могут работать на скоростях до 15 км/ч, обеспечивая высокую производительность. Кроме того, косилки обеспечивают укладку валков в процессе ворошения, сгребания, оборачивания без затаптывания их колесами при проходе тракторов.

Сегментно-пальцевые отечественные косилки КПП 4,2, КС-80, Е-301, Е-302, Е-304 рекомендуются для скашивания в основном злаковых и других неполеглых травостоях. При этом расход топлива минимален и находится в пределах от 2,5 до 4 кг на гектар при рабочей скорости агрегатов от 4 до 6 км/ч. Не рекомендуется применять эти косилки на полеглых и высокоурожайных травостоях: забивание режущего аппарата приведёт к плохому скашиванию и значительным потерям травостоя.

**Дополнительное оборудование для косилок.** Потери питательных веществ при заготовке сена естественной сушки напрямую зависят от продолжительности процесса полевой сушки. Ускорение влагоотдачи (сушки) обеспечивает механическое повреждение стеблей и листьев специальными устройствами. Благодаря такой обработке, скорость сушки злаковых трав увеличивается на 25 %, а бобовых – на 35 %. Продолжительность сушки трав после обработки приведена в таблице 11 (приложение 1).

Для обработки применяют устройства двух основных типов – бильно-дековые и вальцовые. Бильно-дековыми устройствами оснащены все косилки отечественного производства, эти устройства (кондиционеры) обеспечивают эффективную обработку злаковых трав и травосмесей, однако они **не рекомендуются** для обработки бобовых трав из-за сильного обивания листовенной части растений, бутонов и соцветий.

Для дополнительной обработки бобовых трав, а также травосмесей с преобладанием бобовых компонентов **рекомендуется** применять косилки-плющилки с вальцовыми плющильными аппаратами. Это косилки типа КДФ-310, КДП-3,1, КПН-3,1, КПП-4,2, КБМ-6 и самоходные Е-301, 304.

Дополнительное оборудование на косилках необходимо отрегулировать, установив зазоры между концами бил и деки в пределах от 15 до 25 мм.

Оптимальное плющение плющильным аппаратом достигается при зазоре между вальцами не более 8 мм.

Существенное влияние на скорость сушки трав оказывает способ укладки скошенной массы – в валок или расстил. Известно, что валки массой 8-10 кг/п. м сохнут в 3-4 раза дольше в сравнении с массой,



уложенной в прокос (расстил). Поэтому при заготовке сена на участках с урожайностью зелёной массы 150 ц/га и выше **рекомендуется** производить скашивание травостоя в расстил. Участки с урожайностью зелёной массы 120 ц/га и менее необходимо укладывать и сушить в валках.

При уборке трав косилками, не имеющими вальцов или кондиционеров, **рекомендуется** воспользоваться иным способом ускорения сушки – ворошением валков или прокосов.

В процессе эксплуатации всех типов косилок необходимо периодически контролировать и осуществлять регулировки и настройки в соответствии с руководством по эксплуатации конкретной машины. Необходимо поддерживать в исправном (заточенном) состоянии режущие элементы, устройства, обеспечивающие копирование почвы и высоту скашивания. Тупые ножи и плохое копирование приведут к повышенному расходу топлива, снижению производительности и качества работы косилок.

### **Ворошение и сгребание трав**

Благодаря ворошению, плотность укладки травы уменьшается, она легче проветривается, время высушивания после каждого ворошения сокращается на 15-20 %. Первое ворошение скошенной травы **рекомендуется** проводить по мере подсыхания верхнего слоя до влажности 60-65 %, но не позже чем через 3 часа после скашивания, последующие, в зависимости от погодных условий, до достижения массой влажности 45-50 %. Затем необходимо сгрести массу в валки и досушивать в соответствии с технологией заготовки сена. Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности приведены в таблице 12 (приложение 1).

При заготовке кормов из бобовых трав **не рекомендуется** ворошить массу влажностью менее 50 % из-за неизбежной потери листьев, соцветий и бутонов. Злаковые травы ворошат при их влажности не ниже 40 %. Если масса скошена в валок, ворошение возможно до влажности трав 25-30 %.

Для ворошения трав **рекомендуется** применять специализированные роторные ворошилки-вспушиватели отечественного и зарубежного производства. Это ворошилки-вспушиватели ВВР-7,5 (ОАО «Лидсельмаш») и ВРП-8,3 (ОАО «Ляховичский райагросервис»). **Рекомендуется** использовать универсальные грабли-ворошилки, при соответствующем режиме работы выполняющие ворошение или сгребание трав. В республике освоено производство граблей-ворошилок ГР-700, ГВР-320/420.

Не менее эффективно оборачивание валков граблями или с помо-

щью навесного валкооборачивателя ВО-3 в агрегате с самоходной косилкой КС-80, а также валкооборачивателя Е-318 в агрегате с самоходным шасси косилок Е-302 или Е-304 или с тракторами.

Для сгребания и формирования валков трав **рекомендуется** применять грабли-валкователи с центральным и боковым формированием валков ГВЦ-6,6, ГВБ-6,3 и ГР-700, при этом грабли ГВЦ-6,6 **рекомендуется** применять на высокоурожайных угодьях (урожайность свыше 150 ц/га). Грабли с боковым формированием валков необходимо применять на угодьях с урожайностью менее 150 ц/га.

Сгребать в валки бобовые травы или бобово-злаковые смеси **рекомендуется** с помощью колесно-пальцевых граблей. Этот тип граблей обеспечивает минимальные потери от обивания листьев и соцветий. Рабочие органы легко адаптируются к неровностям почвы, включая склоны и холмистые угодья. Грабли формируют чистые, без всяких включений (камней, древесных остатков и др.) валки. Производство колесно-пальцевых граблей ГРЛ-8,6 и ГРЛ-9,5 освоено ДП «Минойтовская РАПТ».

### **Прессование трав**

Заготовка рассыпного сена – весьма трудоёмкий процесс, отличающийся низким уровнем механизации. Поэтому основная масса сена заготавливается в прессованном виде, при этом сокращается потребность в хранилищах, уменьшаются транспортные расходы, качество и питательная ценность корма сохраняются за счёт снижения потерь листовенной части растений, неизбежных при заготовке рассыпного сена.

Ключевая операция технологии – подбор и прессование валков высушенной до кондиционной влажности (17 %) растительной массы.

Реально снизить затраты энергоресурсов и себестоимость корма можно, максимально используя техническую производительность пресс-подборщиков. Для этого необходимо, чтобы валки сена имели массу не менее 9 кг на погонный метр. Их можно сформировать с помощью граблей-валкователя шириной захвата 6 м на угодьях с урожайностью более 150 ц/га. На угодьях меньшей продуктивности **рекомендуется** применять широкозахватные грабли с боковым формированием валка и выполнять сдавливание валков трав.

Для подбора и прессования валков сена **рекомендуется** применять тюковые и рулонные пресс-подборщики.

Самую высокую производительность и плотность прессования обеспечивают пресс-подборщики тюковые, оснащённые доизмельчителями: ППТ-890 и «Богатырь-2200» (ОАО «Березовский мотороремонтный завод»), ППТ-8200 (ОАО «Ляховичский райагросервис»),

Верас-2100 (РО «Белагросервис»), ППТ-1270 (ОАО «Борисовский завод «Металлист»), ПТ-165 (ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш»).

Для прессования сена в рулоны наиболее эффективны рулонные пресс-подборщики с переменной камерой прессования: РППО 445 и РППО 445,1 «Торнадо» (ОАО «Биоком Технологии»), а также оснащённые доизмельчителями и усиленными прессующими механизмами: ПРМ-150 и ПРИ-145 (ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш») и другие модели отечественного и зарубежного производства.

Кроме того, в хозяйствах республики используют старые модели рулонных пресс-подборщиков производства ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» ПР-Ф-180, ПР-Ф-145, ПР-Ф-110, ПРМ-150, а также тюковые пресс-подборщики отечественного и импортного производства.

### **Погрузка, транспортировка и складирование сена**

Погрузку и транспортировку сена, запрессованного в рулоны, рекомендуется проводить с использованием специализированных погрузчиков-транспортировщиков ТР-Ф-5 и ТП-10 производства ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш». Эти машины в агрегате с трактором класса 1,4 позволяют одному механизатору, без привлечения дополнительных погрузочных средств, выполнять операции самопогрузки, транспортировки и выгрузки рулонов.

При отсутствии погрузчиков-транспортировщиков можно использовать грузовые автомобили, автопоезда, тракторные прицепы, транспортные платформы ПТК-10 производства ОАО «Вороновская сельхозтехника» совместно с универсальными тракторными или самоходными погрузчиками, оснащёнными грейферными или вилочными захватами. В республике выпускаются погрузчики ПФС-0,75 и ПФС-1,2, агрегируемые с тракторами «Беларус» тягового класса 1,4 и 2,0, а также фронтальные самоходные сельскохозяйственные погрузчики «Амкодор 332С» и «Амкодор 352С» с комплектом сменных специальных рабочих органов.

Завершена разработка и ОАО «Вороновская сельхозтехника» готовит к производству платформу с манипулятором ПМК-10 грузоподъёмностью 10 тонн, обеспечивающую подбор (погрузку на платформу), транспортировку и скирдование тюков или рулонов. В зимнее время выполняет разбор скирд и доставку рулонов или тюков к месту потребления. Применение платформы позволяет исключить из комплекса специализированный погрузчик.

## Требования к качеству сена

Согласно ГОСТ 4808-87, сено подразделяют на четыре вида по ботаническому составу и месту получения травы: сеяное бобовое, сеяное злаковое, сеяное бобово-злаковое и сено естественных сенокосов. Сено не должно иметь затхлого, плесневого и гнилостного запахов, должно содержать не менее 83 % сухого вещества (влажность – не более 17 %), не более 0,7 % золы, нерастворимой в соляной кислоте, нитратов и нитритов – не более норм предельно допустимых концентраций (ПДК). Цвет бобового и бобово-злакового сена должен быть от зелёного и зеленовато-жёлтого до светло-бурого; злакового сена и сена естественных сенокосов – от зелёного до жёлто-зелёного и жёлто-бурого. В сене из сеяных трав не допускается наличие вредных и ядовитых растений. В сене естественных сенокосов для 1-го класса содержание их не должно превышать 0,5 %, для 2-го и 3-го классов – 1 %.

## КОРМА ИЗ ПРОВЯЛЕННЫХ ТРАВ

Корма из провяленных трав занимают до 30 % рациона животных. К ним относятся сенаж (влажность массы – 50-55 %), силос из провяленных трав (влажность – 60-65 %).

В основу процесса сенажирования трав положена физиологическая сухость – состояние растительной массы, а именно её влажность 50-55 %, при которой водоудерживающая сила клеток растений превышает сосущую силу микроорганизмов. Большинство микроорганизмов не может использовать содержащуюся в провяленной массе воду, а, следовательно, размножаться. Вместе с тем в провяленной массе могут развиваться плесневые ферменты и дрожжи. Жизнедеятельность плесеней прекращается при отсутствии кислорода, что достигается уплотнением массы и её герметизацией с помощью укрывочной плёнки. На дрожжи не оказывают влияния ни кислая среда, ни содержание сухого вещества в массе. Источником питания дрожжей являются сахара. На сенаж следует использовать преимущественно несилосящиеся и трудносилосящиеся многолетние бобовые травы (люцерну, козлятник, клевер луговой и т. п.), в которых мало сахаров.

В сенажной массе в результате снижения интенсивности молочнокислого брожения накапливается меньше органических кислот, сахаров сохраняется больше, чем в силосе. Кормовая ценность 1 кг сухой массы составляет 0,8-0,9 к. ед. Сроки провяливания растительной массы не должны превышать 5 часов для силоса и 24 часов для сенажа.

Для заготовки сенажа необходимо использовать преимущественно многолетние бобовые травы (клевер, люцерну и др.) и бобово-злаковые травостои, поскольку их силосуемость плохая, а сушка на сено сопряжена с потерями в результате обламывания листьев и соцветий.

Технология заготовки сенажа и силоса из провяленных трав предусматривает следующие операции: скашивание и провяливание трав, подбор с измельчением, транспортировку, закладку на хранение измельченной массы в хранилища. При неблагоприятных погодных условиях и с целью снижения потерь питательной ценности кормов заготовку рекомендуется вести с применением консервантов.

Техника скашивания, провяливания и валкования трав описана выше.

### **Измельчение провяленных трав**

Ключевой машиной в технологиях заготовки кормов из провяленных трав является полевой измельчитель (кормоуборочный комбайн), оснащенный подборщиком валков. В республике применяют самоходные и навесные комбайны отечественного (К-Г-6 «Полесье», КВК-800, КСК-100А) и зарубежного производства (Е-280-282, «Ягуар 830-950», «Джон Дир-7200-7500», «Нью Холланд FX28-FX58» и др.).

Для обеспечения необходимого качества подбора и измельчения массы требуются соответствующие регулировки и настройки агрегатов комбайна до начала и в процессе его работы. Так, подборщики комбайнов не должны оставлять более 1 % массы и загрязнять корм почвой, при попадании которой увеличивается риск образования масляной кислоты при заготовке и хранении корма.

Особое внимание рекомендуется уделять работе измельчающего аппарата. Его необходимо настроить на требуемую длину резки, изменяя число ножей на барабане или роторе и (или) скорость подачи массы питающим устройством. Следует помнить, что энергоёмкость и производительность измельчения напрямую связаны с длиной резки и существенно зависят от заточки ножей измельчителя. Толщина режущей кромки ножей у всех кормоуборочных комбайнов должна быть не более 0,3 мм. Известно, что затупление режущих кромок до 0,5 мм увеличивает энергоёмкость процесса на 20 %, до 1 мм – на 70 %.

## **Транспортировка сенажной массы, загрузка в траншейные хранилища, уплотнение и герметизация**

Для транспортирования измельчённой массы к месту закладки на хранение **рекомендуется** применять автомобильный транспорт или специальные тракторные прицепы. Наиболее эффективны специальные полуприцепы ПС-30, ПС-45, ПС-60 (изготовитель ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш»), ПУС-10, ПТ-14С, ПСС-15, ПСС-20, ПСС-25 (изготовитель ОАО «Вороновская сельхозтехника»). Загрузка производится непосредственно кормоуборочным комбайном. Чтобы при работе кормоуборочного комплекса масса не просыпалась за пределы кузова, необходимо обеспечить синхронное движение машин. Кузова транспортных средств следует оснастить поворотными ограничительными козырьками.

Для закладки кормов на хранение **рекомендуется** использовать облицованные наземные или заглублённые траншейные хранилища. Перед загрузкой хранилище нужно очистить, отремонтировать и дезинфицировать. При закладке недопустимо загрязнение массы, поэтому транспортным средствам заезжать в траншею **не рекомендуется**. У торцовых сторон траншей должны быть сооружены бетонированные или асфальтированные площадки на 2,5-3,0 м больше их ширины для выгрузки кормов.

Поступающую в хранилище кормовую массу необходимо непрерывно разравнивать и уплотнять. Для выполнения этой работы **рекомендуется** применять агрегаты для загрузки и выгрузки кормов АЗВК «Амкодор 352-С2», тяжёлые тракторы типа «Кировец» с приспособлениями. Особое внимание необходимо уделять технике заполнения хранилищ. Ежедневный слой уплотняемой массы в траншее должен составлять не менее 0,8-1,2 м, а полная загрузка и герметизация траншеи должны осуществляться за 3-4 дня. Соблюдение этих технологических требований позволяет избежать чрезмерного (выше 37 °С) согревания корма и сохранить его высокую питательность, прежде всего протеиновую.

Подвяленная растительная масса, особенно пересушенная, из-за высокой упругости плохо поддаётся трамбовке в траншеях. Чем меньше плотность укладки сенажа, тем больше воздуха находится в массе, что приводит к потерям и порче корма. Плотность массы в хранилище должна быть не менее 600 кг/м<sup>3</sup> для сенажной массы и 700 кг/м<sup>3</sup> для силосной.

Этот показатель требует постоянного контроля путём учёта количества поступившей массы и заполненного объёма хранилища, а также замеров температуры внутри уплотнённой массы. Она не должна превышать 37-38 °С. Повышение температуры выше нормы - первый при-

знак недостаточного уплотнения и низкой плотности массы. В этом случае необходимо провести интенсивное дополнительное уплотнение до стабилизации температуры на оптимальном уровне.

Часовая производительность агрегатов при трамбовке измельчённой сенажной массы не должна превышать двукратной массы агрегата. Заканчивать уплотнение **рекомендуется** через 2-3 ч после выгрузки последнего транспортного средства.

Траншеи следует загружать на 30-40 см выше верхнего уровня боковых стен, а по осевой линии – на 60-70 см выше краёв, формируя двускатную поверхность для предотвращения задержки осадков. При этом поверх сенажной массы следует положить и утрамбовать слой (40-50 см) измельчённой свежескошенной легкосилисующейся массы (злаковые травы), в противном случае не избежать заплесневения корма.

Траншеи следует укрывать полотнищем пленки с таким расчётом, чтобы оно укрывало края стенок и выстилало канавки вдоль стен, а на пандусах – бетонную поверхность шириной до 1 м. Полотнище плёнки по поверхности прижимается грузами. В мировой практике широкое распространение получили трёхслойные укрытия. Данная система включает нижнюю пленку (40 мкм), которая плотно приклеивается к поверхности корма и предотвращает проникновение кислорода. Вторая плёнка (110 мкм) укладывается на нижнюю и обеспечивает герметичное укрытие. Она устойчива к УФ-лучам, эластична с высокой прочностью на разрыв и растяжение, устойчива к низким температурам. Поверх второй пленки укладывается защитная сетка, которая защищает плёнку от внешних повреждений (животными и птицами). Затем на сетку укладываются силосные мешки (применяются взамен шин), которыми обеспечивается плотное укрытие корма, удержание сетки и плёнок. Трёхслойную систему укрытия производит и поставляет фирма «Vosk» (Германия).

**Рекомендуется** применять технологию заготовки сенажа, при которой многолетние бобовые травы убираются прямым комбайнированием, без провяливания (это неизбежный прием при подкашивании семенников и уборке клеверов в фазе бутонизации), а при загрузке в хранилище эта масса (в измельчённом виде) смешивается в соотношении 1-1,3:1 с провяленными до влажности 35-40 % злаковыми травами. В результате полностью исключаются потери листьев, бутонов и соцветий, т. к. бобовый компонент не провяливается, а растительный сок впитывается сухим компонентом злаковых трав. При этом в 1,2-1,5 раза сокращаются потери сухого вещества и протеина, снижаются энергозатраты, а питательность корма повышается (в расчёте на 1 т зелёной массы получают дополнительно 22-23 к. ед.). В качестве сухого компонента можно использовать оставшееся прошлогоднее сено.

## **ЗАГОТОВКА СИЛОСА ИЗ ТРАВ И СИЛОСОВАННЫХ КУЛЬТУР**

Силосование кормов – метод консервирования кормов в кислой среде.

**Кислая среда – результат жизнедеятельности молочнокислых бактерий, сбраживающих водорастворимые сахара, содержащиеся в силосуемой массе, в молочную (и частично уксусную) кислоту. Когда кислоты образуются в количестве, достаточном для подкисления до рН 4,2-4,3, силос становится стабильным. Поэтому все технологические приёмы закладки и хранения силоса направлены на преимущественное развитие молочнокислых бактерий, которые не нуждаются в кислороде. В плотно уложенном силосуемом корме бактерии интенсивно размножаются, а нежелательные микроорганизмы прекращают существование. Подкисление силосуемой массы и создание анаэробных условий – важнейшие условия ограничения развития нежелательных микроорганизмов.**

**При нарушениях основных правил технологии в силосной массе могут развиваться масляно-кислые, гнилостные бактерии, а также плесневые ферменты и дрожжи, которые разлагают сахара, белки, и в большинстве случаев корм становится непригодным для скармливания животным.**

Основные силосные культуры – кукуруза и провяленные злаковые травы. Кукуруза, отличаясь высоким содержанием углеводов, обеспечивает оптимальные условия для развития молочнокислых бактерий, препятствующих нежелательным микробиологическим процессам и порче корма. Максимальный выход питательных веществ и оптимальные условия консервирования достигаются при уборке кукурузы в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна. Влажность массы в этой стадии развития обычно составляет 75-65 %, что благоприятно для успешного силосования.

В кормовой кукурузе содержится намного больше водорастворимых углеводов, нежели буферных веществ (сырого протеина, минеральных веществ и др.). Однако излишек водорастворимых углеводов создаёт иную проблему. Сахар, который не используется для образования молочной кислоты молочнокислыми бактериями, служит питательной средой для дрожжей. Потери происходят в основном при выемке и во время использования кукурузного силоса, т. е. во время его скармливания. При доступе воздуха дрожжи переключаются на дыхательный метаболизм с выделением тепла и интенсивно развиваются. В результате молочная кислота распадается, что приводит к повышению величины рН и возникновению условий, стимулирующих развитие нежелательных микроорганизмов, в том числе плесени. Таким обра-



зом, силос из кукурузы и силосованный корм из сорго и целых растенных зернофуражных культур (без обмолота) склонны к аэробной порче, приводящей к большим потерям питательных веществ.

**Основными условиями получения высококачественного силоса являются соблюдение норм технологических мероприятий во время заготовки (уплотнение, герметичное укрытие и др.), всех правил выемки готового корма, а также применение различных консервирующих препаратов, снижающих опасность возникновения аэробной порчи (таблица 13-13а приложения 1).**

В отдельные годы при неблагоприятных погодных условиях влажность массы может достигать 80 %, в заложенном на хранение корме начинаются процессы, приводящие к переокислению, развитию гнилостных и маслянокислых бактерий. Для снижения влажности кукурузы рекомендуется добавлять в нее от 8 до 20 % сена или соломы. Следует иметь в виду, что внесение измельченной соломы приемлемо при продуктивности молочного стада до 4000 л. При более высокой продуктивности солому в силосуемую массу вносить не стоит, т. к. это снижает энергетическую ценность корма.

**Уборку кукурузы на силос с влажностью 80 % и более следует рассматривать как вынужденную меру, принятую в чрезвычайных обстоятельствах.**

### **Скашивание, измельчение силосных культур**

Скашивание с измельчением силосных культур осуществляют путем прямого комбайнирования кормоуборочными комбайнами, оснащенными жатками. Требования к применяемым кормоуборочным комбайнам для уборки кукурузы на силос описаны в разделе «Измельчение провяленных трав».

## **ЗАГОТОВКА КОРМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНСЕРВАНТОВ**

При неблагоприятном химическом составе (сахаро-буферном соотношении и содержании сухого вещества) зеленой массы бобовых и бобово-злаковых трав существует риск плохого качества брожения. В этом случае внесение различных добавок (биологических и химических консервантов или их сочетания) с соблюдением технологических приемов и в соответствии с инструкциями производителей позволяет получить корм высокой протеиновой и энергетической питательности.

В Республике Беларусь зарегистрирован широкий ассортимент сухих и жидких биологических консервантов (приложение 1, таблица 13), большинство которых – зарубежного производства. Отечествен-

ные жидкие биологические препараты: «Лаксил» (производитель - Институт микробиологии НАН Беларуси), «Лактофлор» (производитель – ООО «Микробиотики»), кроме того, РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно с РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» разработали новый биологический консервант «Биоплант», который по своим характеристикам максимально приближен к зарубежным аналогам. «Биоплант» выпускается в сухой и жидкой формах. РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» совместно с ООО «Снаб Сельхоз Техника» разработан химический консервант КОС-79 на основе органических кислот, в стоимости которого отечественные компоненты составляют 50 %. Хорошо зарекомендовал себя сравнительно недорогой, но эффективный сухой биологический консервант «БиоамидБел-3», предназначенный для консервирования широкого спектра растительного сырья.

По оценке РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», корма, заготовленные с применением различных консервантов, характеризуются высокой энергетической питательностью, хорошо поедаются животными и нормализуют процессы пищеварения. Выбор консервантов зависит от особенностей силосуемого и сенажируемого растительного сырья, технологичности применения, стоимости. При строгом соблюдении технологии заготовки они позволяют сохранить питательность кормов и обеспечивают их качество не ниже I класса.

Опыт стран Европы, где практически весь силос заготавливается с применением консервантов, свидетельствует о полном переходе на использование сухих биологических препаратов, многие из которых соответствуют высшим стандартам качества.

Для ограничения потерь основных питательных веществ как в процессе брожения, так и при разгерметизации корма рекомендуется использовать консерванты (таблицы 1 и 2). При силосовании кукурузы и других свежескошенных растений можно применять биологические консерванты (при отсутствии химических).

Таблица 1. – Нормы внесения химических консервантов на 1 т силосуемого сырья

Наименование препарата	Бобовые и другие трудносилосуемые	Многолетние злаковые и злаково-бобовые смеси
АИВЗ + АИВ 2000, л	3-5	2-3
Аммофор, л	3-5	2-3
Муравьиная кислота, л	5-6	3-5
Пропионовая кислота, л	4,5-5	3-4
Бензойная кислота, кг	3-4	1,5-3

Таблица 2. – Нормы внесения биологических консервантов

Препарат	Приготовление рабочего раствора	Нормы ввода рабочего раствора на 1 т сырья
«Биоплант»: для злаковых трав, кукурузы	60 г на 10 л воды	1 л
для злаково-бобовых и бобовых трав	100 г на 10 л воды	1 л
«Лаксил»	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л (70 % влажности)
«Биотроф»	1 л концентрата на 40 л воды	2,5 л
«Лактофлор»*		(75 % влажности)
«Лабоксил»*	1 кг концентрата на 1000 л воды	0,4-2 л
«Биосил»	500 г на 1-2 л воды	на 500 т
«Биомакс-5»*	(в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	
«Биомакс GP»	400 г на 1-2 л воды (в раствор добавить воду в зависимости от производительности насоса дозатора)	на 400 т сенажной массы
«Микробелсил»	1 кг на 50 л воды	0,5 л
«БиоамидБел-3»	1,5 г на 1 л воды	1 л

\* Для кукурузы

Преимущества сухих консервантов перед жидкими:

- устойчивость и стабильность при хранении (не менее двух лет);
- способность консервировать различное по силосуемости растительное сырьё;
- сочетание взаимодополняющих культур молочнокислых бактерий (не менее четырёх) и углеводов для стартового развития бактерий.

Для повышения протеиновой питательности кукурузного силоса рекомендуется вносить в него при закладке отаву многолетних бобовых трав (от 25 до 50 %), что повышает содержание переваримого протеина на 8-15 %. Хорошие результаты даёт закладка силоса из смеси люпина и кукурузы.

Наиболее технологично получение обогащенного протеином силоса из смеси кукурузы и подсолнечника при их совместном выращивании. Чередование полос кукурузы и подсолнечника обеспечивает при

прямом комбайнировании получение готовой смеси с заданным содержанием обоих компонентов.

Для комбинированного обогащения протеином и минеральными веществами применяют консервант-обоганитель. В 1 кг содержится: кальция – 54 г, фосфора – 14,5 г, серы – 9,7 г, азота – 230 г, магния – 4,2 г, натрия – 65 г. Состав консерванта-обогапителя – добавка кормовая минеральная комплексная (сапропель, доломит, поваренная соль, фосфогипс, источники фосфора и других минеральных веществ) и карбамид.

Расход консерванта – 10 кг/т.

### **Выгрузка кормов из хранилищ**

Наряду с неукоснительным соблюдением правил консервирования и использованием химических и биологических препаратов, нормализующих процесс брожения в массе, сохранность и качество корма во многом зависят и от соблюдения правил выгрузки его из хранилищ.

В последние годы растёт число хозяйств с круглогодичным содержанием и однотипным кормлением крупного рогатого скота, в них в летний период в больших объёмах используются консервированные корма.

Консервирование сырья, богатого сахаром, сопровождается аэробной порчей вследствие активного развития дрожжей. Открытая поверхность большой площади облегчает проникновение воздуха в консервированную массу, особенно в курганах, и становится причиной значительных потерь питательных веществ. Поступление воздуха при недостаточном уплотнении и герметизации способствует выживанию аэробных микроорганизмов. Это основная предпосылка для развития плесневых грибов и быстрой порчи консервированного корма. На практике она сопровождается термическим процессом, неприятным запахом, нарушением структуры корма (мажущаяся, разрушенная), образованием микотоксинов.

Для того чтобы уменьшить отрицательные последствия проникновения воздуха в толщу массы при выемке силоса и сенажа, покрытия с траншей нужно снимать постепенно (не более 1,0-1,5 м по длине хранилища). Нельзя снимать покрытия бульдозером по всей поверхности траншей, т. к. значительная часть корма вместе с покрытием идёт в отход. Порча неизбежна, если работа погрузчика сопровождается сильным разрыхлением оставшегося корма. Поэтому силос и сенаж выбирают слоями по всей ширине и высоте траншеи, предварительно отрубая его от основной массы. После каждого ежедневного забора корма укрывают плёнкой.

Для выгрузки кормов современным требованиям соответствуют по-

грузчики (прицепные и самоходные), оснащённые фрезерными кормоотделителями. Преимущества этих машин в том, что они вынимают корм, не разрушая его монолитность, и одновременно выполняют функцию погрузчика. К недостаткам следует отнести энергоёмкость и переизмельчение корма.

В настоящее время созданы специальные челюстные кормоотделители, которые агрегируются с погрузчиками, выпускаемыми ОАО «Амкодор». Кормоотделители не переизмельчают корм, не нарушают целостности и не разрыхляют монолит корма. Кроме того, их производительность в несколько раз выше, чем у фрезерных кормоотделителей.

Выпуск челюстных кормоотделителей наладили ОАО «Амкодор» и ОАО «Щучинский райагросервис».

Высокую эффективность в части снижения потерь при выгрузке кормов показывает обработка среза консервантом типа Sila-Prime, а также укрытие плёнкой.

## **ЗАГОТОВКА СЕНАЖА И СИЛОСА С УПАКОВКОЙ В ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Технология получила широкое распространение в мире, зарекомендовав себя как экономически эффективная, надёжная и обеспечивающая стабильно высокие результаты. Для применения **рекомендуется** несколько разновидностей данной технологии:

- заготовка сенажа и травяного силоса путём прессования провяленных трав в рулоны рулонными пресс-подборщиками с последующей индивидуальной обмоткой рулонов плёнкой;
- упаковка рулонов сенажа или травяного силоса в полимерный рукав диаметром 1,5 м;
- упаковка измельчённой сенажной или силосной массы в полимерный рукав диаметром 2,7 м.

Каждый из этих способов имеет свою область 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 обмоткой скошенная в оптимальной фазе вегетации растительная масса подвяливается до 55 % влажности, сгребается в валки и прессуется рулонным пресс-подборщиком в рулоны до плотности не менее 400 кг/м<sup>3</sup> (влажность – 50 %) и не менее 600 кг/м<sup>3</sup> (влажность –

55 %). Затем рулоны обматываются самоклеящейся плёнкой, причём они должны быть обмотаны плёнкой или упакованы в рукава в течение двух, максимум трёх часов с момента прессования. После герметизации в рулоне практически прекращается дыхание клеток, останавливаются нежелательные микробиологические процессы. Получаемый корм по своей питательности почти не уступает исходному сырью.

Наиболее приемлем этот способ заготовки корма для кормления молодняка, поголовья крупного рогатого скота на малых фермах, для подсобных и фермерских хозяйств.

**Рекомендуется** применять комбинированный рулонный прессподборщик РППО-445.1 «Торнадо» (производитель – ОАО «Биоком Технология», г. Гродно), который осуществляет подбор с доизмельчением провяленных трав, их прессование в рулоны, обвязку рулонов сеткой и обмотку плёнкой. Пресс-подборщики этого типа имеют переменную камеру прессования, она обеспечивает прессование трав в рулоны постоянной плотности диаметром от 1200 до 1600 мм. ОАО «Березовский мотороремонтный завод» выпускает пресс-подборщики рулонные с обмотчиками ППРО-155 и ППРО-150. ОАО «Ляховичский райагросервис» освоил выпуск пресс-подборщиков обмотчиков ППО-180, формирующих рулоны диаметром от 600 до 1650 мм.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш» производит специальные машины для упаковки рулонов кормов в плёнку, включая рулонные пресс-подборщики повышенной плотности прессования кормов ПРМ-150 и ПРИ-145 и обмотчики рулонов плёнкой с механизмом самозагрузки ОРС-1. Машины обеспечивают подбор и прессование провяленных трав в рулоны, которые подбираются и обматываются плёнкой обмотчиком ОРС-1. Обмотанные рулоны выгружаются на поле, затем подбираются погрузчиками, оснащёнными специальными захватами, и загружаются ими на транспортные платформы, доставляются к месту хранения и скирдуются.

**При погрузке, перевозке и складировании повреждение плёнки недопустимо. Повреждённые места необходимо немедленно заклеить плёнкой.**

Технология заготовки сенажа в рулонах с упаковкой в полимерный рукав отличается лишь завершающей операцией: вместо индивидуальной обмотки пленкой рулоны последовательно заправляются в полимерный рукав. Сохранность корма такая же, как и в рулонах, обмотанных плёнкой. Для реализации этой разновидности технологии ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» освоило производство упаковщика рулонов в рукава УПР-1. Рулоны провяленных трав подбираются с поля подборщиками-транспортировщиками рулонов и доставляются к месту хранения, где запаковываются в полимерные рукава упаковщиком

УПР-1. При этом применяются рукава диаметром 1,5 м, длиной 31 м или 65 м.

В хозяйствах республики заготовку сенажа и силоса проводят также путём закладки измельченной массы в полимерный рукав большого диаметра с помощью пресс-упаковщика. Провяленная травяная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем, измельчается и подаётся в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение. Силосная масса убирается методом прямого комбайнирования и также загружается в прицепы-ёмкости. Поступающая к месту закладки масса выгружается в приёмный бункер пресс-упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав. Плотность кормов в рукаве должна быть не менее  $850 \text{ кг/м}^3$  (при закладке силоса из кукурузы), производительность прессупаковщика – до 90 т/ч. При наличии высокопроизводительных кормоуборочных комплексов и чёткой организации работ за день можно заложить на хранение от 500 до 1000 т сенажа или силоса.

Упаковка измельченной сенажной и силосной массы, а также плющеного влажного зерна в полимерный рукав ведётся с использованием пресс-упаковщика УСМ-1 производства ОАО «УКХ «Бобруйскагро-маш». В качестве упаковочного материала используется полимерный многослойный рукав диаметром 2,7 м и длиной 75 м. Один рукав вмещает до 350 т сенажной или силосной массы. При закладке одним упаковщиком УСМ-1 за сезон не менее 10 тыс. тонн консервированных кормов приведённые затраты (себестоимость) на единицу корма ниже, чем при закладке в траншейное хранилище.

В республике организуется производство полимерных материалов, а также их можно приобрести за рубежом.

Все три разновидности технологии заготовки кормов с упаковкой в полимерные рукава и плёнки, помимо высокого качества корма, имеют целый ряд технологических и экономических преимуществ:

- заготовка кормов не зависит от погодно-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 рукава и плёнку, могут храниться на любой подходящей по размеру площадке (вплоть до обочины дороги или окраины поля);

- потери питательных веществ при хранении не превышают биологически неизбежных – 8-10 %;

- высокое качество получаемого корма и его сохранность эквивалентны повышению продуктивности кормовых угодий и получению дополнительной продукции животноводства (около 1 т молока или 120 кг говядины с 1 га угодий);

- гарантийный срок хранения кормов в полимерной упаковке – не менее двух лет;
- процесс заготовки практически полностью механизирован (трудозатраты – 0,07-0,09 чел.-ч/т).

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ ИЗ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР**

В нынешнем году сельхозпроизводители будут вести заготовку кормов в массовых объёмах, применяя заготовку сена в прессованном виде, заготовку сенажа и силоса в измельчённом виде с хранением в траншейных хранилищах, заготовку кормов с хранением в полимерных материалах сельскохозяйственного назначения (таблица 3). Для этого в хозяйствах имеется: 6811 косилок всех типов, 4495 граблей и граблей-ворошилок, 5620 пресс-подборщиков, 4090 кормоуборочных комбайнов, 5113 погрузчиков и 11865 специальных прицепов и большегрузных машин, а также другая кормозаготовительная техника.

Таблица 3. – Укосные площади и планируемый объем заготовки травяных кормов в сельскохозяйственных организациях республики в 2016 году

Области	Укосные площади 1 укоса, тыс. га	Планируемый объем заготовки кормов, тыс. тонн				в том числе заготовка травяных кормов в полимерные материалы, тыс. тонн
		сено	сенаж		силос	
			всего	в т.ч. 1 укос		
Брестская	240	205,0	2020,0	1313,0	3557,0	257,8
Витебская	240	146,0	2000,0	1300,0	2000,0	87,5
Гомельская	121,8	254,0	1300,0	845,0	2979,0	96,3
Гродненская	237	120,0	2213,0	1438,0	2510,0	241,2
Минская	260	252,0	3133,7	2036,0	3220,0	364,0
Могилёвская	218	170,0	1951,0	1268,0	1900,0	143,3
<b>По РБ</b>	<b>1318,2</b>	<b>1147,0</b>	<b>12617,7</b>	<b>8201,0</b>	<b>16166,0</b>	<b>1190,1</b>

Как показывают расчёты, только при организации работ продолжительностью не менее 10 ч в день и коэффициенте технической готовности кормоуборочной техники 0,9 имеющимся парком можно провести уборку трав первого укоса в агротехнические сроки. Вместе с тем необходимы дополнительные поставки в отдельные регионы некоторых видов кормоуборочных машин (таблица 4).



Таблица 4а. – Наличие и технические возможности техники для заготовки кормов из трав в 2016 году

Области	Косилки всех типов			Грабли всех типов			Пресс-подборщики		
	Всего, шт.	Могут ско- сить, тыс. га КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней	Всего, шт.	Могут об- работать, тыс. га КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней	Всего, шт.	Могут за- прессовать, тыс. т КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней
Брестская	1069	24,1	10	824	18,5	13	1175	31,7	7
Витебская	1375	30,9	8	733	16,4	15	734	19,8	8
Гомельская	845	19,0	7	630	14,1	9	869	23,4	11
Гродненская	1069	24	10	761	17,1	14	882	23,8	6
Минская	1523	34,3	8	956	21,5	12	1276	34	8
Могилевская	929	20,9	11	570	12,8	17	686	18,5	9
По РБ	6811	153,2	9	4494	101,1	13	5622	151,8	9

Примечание: продолжительность рабочего дня – 10 часов, дневная выработка косилок – 25 га, граблей на ворошении и сгребании (включая два ворошения и сгребание) – 25 га, пресс-подборщиков – 30 т.

Таблица 4б. – Наличие и технические возможности техники для заготовки кормов из трав в 2016 году

Области	Комбайны кормоуборочные		Прицепы тракторные специальные и самосвалы грузоподъемностью 8 т и выше		Агрегаты («Амкор», К-700)				
	Всего, шт.	Могут измел- чить, тыс. т КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней	Всего, шт.	Могут пере- везти, тыс. т КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней	Всего, шт.	Могут уплот- нить, тыс. т КТП-0,9	Продолжи- тельность, дней
Брестская	672	181,4	11	2307	249,1	8	1094	246,2	9
Витебская	638	172,2	12	1765	190	11	929	209,0	10
Гомельская	701	189	7	1485	160,4	9	861	193	7
Гродненская	571	154	15	1961	211	11	1012	227	10
Минская	959	258	13	3038	328,1	9	1464	329	10
Могилевская	550	148,5	14	1289	139,2	14	753	169,4	12
По РБ	4091	1,1045	12	11865	1281	10	6113	1375	10

Примечание: продолжительность рабочей смены – 10 часов, дневная выработка кормоуборочного комбайна – 300 т; прицепа специ-  
ального – 120 т; агрегата на уплотнении сенажной массы – 250 т.

Не в полной мере обеспечены косилками хозяйства Могилёвской области. Агросроки кошения растягиваются свыше 11 дней. Хозяйствам этого региона необходимо дополнительно приобрести соответствующее количество косилок.

Сложная ситуация в хозяйствах с оснащением граблями и граблями-ворошилками, из-за чего сроки уборочных работ растягиваются более чем на 14 дней, а в отдельных регионах – до 17 дней (Витебская и Могилёвская области).

Снижение численности кормоуборочных комбайнов по республике с 4373 до 4091 единиц не позволит заготовить годовой объём сенажа 12617,7 тыс. тонн в агротехнические сроки, а на Брестчине и Витебщине они растянутся дополнительно от 13 до 15 дней.

**Намеченный объём 8201 тыс. тонн сенажа из трав первого укоса можно во всех регионах заготовить в агротехнические сроки в запрессованном виде.**

Регионы республики полностью оснащены пресс-подборщиками для заготовки сена в запрессованном виде.

Наличие прицепов-емкостей, специальных и большегрузных автомобилей для перевозки сенажной и силосной массы также позволяет хозяйствам уложиться в агротехнические сроки. Однако опыт применения большегрузных автомобилей на отвозке кормов показал, что они уступают большегрузным прицепам, агрегируемым с тракторами, по грузоподъёмности, производительности, проходимости, расходу топлива и другим показателям. Необходимо изменение структуры транспортных средств, следует увеличить поставки большегрузных прицепов (грузоподъёмностью не менее 20 т) со сменными адаптерами. Республике нужно 1500 таких машин. Их применение позволит решить проблему дефицита механизаторов на селе. Один агрегат (трактор + прицеп) заменяет по грузоподъёмности 2-3 автосамосвала.

Загрузку и уплотнение сенажа в траншейных хранилищах имеющимся парком погрузчиков типа «Амкодор» и тракторов класса 5 можно выполнить в агросроки. Вместе с тем следует отметить, что будет задействовано более 1000 старых, изношенных тракторов типа К-700 с высоким расходом топлива. Требуется новая, более эффективная машина для выполнения данной операции. Это агрегат АЗВК «Амкодор 352С-2», применение которого позволит снизить расход топлива с 29 до 19 л/ч, на 20 % повысить производительность при закладке кормов на хранение, а также обеспечить выгрузку кормов из траншейных хранилищ.

Разработаны и освоены в производстве технологии и комплексы машин для заготовки кормов с упаковкой в полимерные материалы (рукава и пленку), обеспечивающие получение высококачественных кормов. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от

12.01.2012 г. № 37 «О некоторых вопросах внедрения в сельскохозяйственных организациях прогрессивных технологий» предусматривается внедрение в сельскохозяйственное производство этих технологий и комплексов машин. Документом определены объёмы производства кормов, графики поставки техники и упаковочных материалов.

Вместе с тем предстоит весьма напряжённая работа по совершенствованию технологии и созданию кормоуборочной техники (кормоуборочных комплексов) нового поколения, обеспечивающих повышение в 1,5-2 раза темпов кормоуборочных работ и заготовку высококачественных кормов из трав и силосных культур с минимальными (на уровне биологически неизбежных) потерями.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ЗАГОТОВКЕ И ЗАКЛАДКЕ КОРМОВ**

Заготовку кормов из трав и силосных культур нужно проводить в строгом соответствии с Правилами по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, утверждёнными постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 15 апреля 2008 г., № 36.

Ответственность за безопасность труда при заготовке кормов возлагается на одного из специалистов, назначенного приказом руководством организации.

В период заготовки кормов в организации должны быть разработаны инструкции по охране труда, проведён инструктаж с трактористами-машинистами, работающими на трамбующем тракторе или многофункциональном шасси.

К работе по трамбовке массы в траншеях допускаются трактористы-машинисты соответствующей категории, с правом управления и со стажем работы на тракторе не менее трёх лет, прошедшие обучение, проверку знаний и соответствующий инструктаж по технике безопасности.

В траншейных хранилищах заглубленного, полузаглубленного и наземного типов разрешается использовать для трамбовки массы гусеничные и колесные тракторы общего назначения не ниже 3-го класса тяги и шасси многофункциональные, прошедшие сертификацию в Минсельхозпроде Республики Беларусь (далее по тексту – трактор). (Отраслевые регламенты: «Заготовка силоса», «Заготовка сенажа, силоса», дата введения: 2007-03-01 (Приложение А.)).

Кабина трамбующего трактора должна соответствовать ГОСТ 12.2.120-2005 и ГОСТ 12.2.002.2-91. В противном случае она должна быть оборудована защитным ограждением, каркасом, который позволит оставить свободное пространство, чтобы избежать травмирования

тракториста-машиниста, если трактор опрокинется на кабину. Запрещается использовать тракторы с кабинами, не соответствующими ГОСТ 12.2.120-2005 и ГОСТ 12.2.002.2-91, без защитных ограждений, каркасов.

Кабину трамбуемого трактора оборудуют зеркалом заднего вида, освобождают от посторонних предметов, стекла кабины не должны иметь трещин. В кабинах, не соответствующих ГОСТ 12.2.120-2005 и ГОСТ 12.2.002.2-91, двери должны быть открыты и закреплены в этом положении.

Работы по закладке сенажа и силоса разрешается проводить только в светлое время суток. В траншеях заглублённого типа допускается трамбовка силосной (сенажной) массы в темное время суток одним трактором при отсутствии вспомогательных рабочих и стационарном освещении всей поверхности рабочей зоны. Освещённость поверхности (в любой точке) рабочей зоны должна быть не менее 50 лк.

Со стороны въезда и выезда из траншеи должна быть ровная площадка, достаточная для въезда, разгрузки и выезда транспортных средств. Скорость движения транспорта на этой площади – не более 4,5-5 км/ч.

В траншейных хранилищах шириной 12 м и более допускается одновременная работа не более двух тракторов общего назначения.

Угол подъёма трактора при уплотнении массы должен быть не более 18 °. Движение на уклоне осуществляют с включенной передачей. Не разрешается работа трамбуемого трактора с боковыми кренами. Непродолжительные крены в поперечном направлении (до 8 °) допускаются только при отсутствии продольного крена. Одновременные крены трактора в боковом и продольном направлениях не допускаются.

Свежая масса после разгрузки должна разравниваться ровным слоем толщиной до 0,5 м.

Запрещается уплотнять нераспределённую массу. Движение трактора при трамбовке или перемещении массы разрешено только на рабочих передачах, работа на пониженных передачах не допускается.

На транспортных средствах (на подножках, бортах, в прицепах и т. п.) при их маневрировании, а также в зоне работающего трактора (5 м по ходу и 2 м сбоку) не должны находиться люди. Тракторы, подвозящие массу, не должны наезжать на массу в траншее.

Запрещаются движение трактора через вершину кургана при наличии на нём людей, а также движение поперек склона. Крутые повороты при движении трактора по силосной (сенажной) массе запрещаются. Движение трактора на спуске осуществляется только с включённой передачей.

При уплотнении измельчённой массы, уложенной в бурты, расто-

яние от трактора при его движении до края бурта должно быть не менее 1,5 м.

Вершина кургана в процессе работы должна формироваться плоской и иметь площадь не менее 12 м<sup>2</sup>, чтобы трактор умещался на ней всей опорной поверхностью.

Запрещается оставлять трактор без тракториста-машиниста на бурте, кургане и в траншее.

Количество закладываемой массы не должно превышать вместимости хранилища. Высота окончательной загрузки массы над верхними кромками боковых стен траншейного хранилища не должна превышать 0,2 м с углом подъёма к центру траншеи не более 8 °.

Углы въезда и съезда трамбующего трактора при формировании профиля трамбуемой массы не должны превышать 18 °.

Запрещается располагаться для отдыха на силосно-сенажной массе и в зоне движения транспортных средств. Для отдыха, приёма пищи должно быть отведено безопасное место.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

### Заготовка сена в прессованном виде

Технологическая операция	Марка трактора	Марка машины	Производительность, га/ч (т/ч)	Расход топлива, л/т	Эксплуатационные затраты, тыс. руб./т
1	2	3	4	5	6
Скашивание	УЭС-2-250	КПР-9	7	0,23	11,51
Сгребание	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Ворошение	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Прессование (вариант 1)	«Беларус 1221»	ПРИ-150	9	1,40	74,39
Прессование (вариант 2)	«Беларус 2022»	«Торнадо» РППО445	19	1,26	140,84
Прессование (вариант 3)	«Беларус 3022»	ПТ-800	24	1,25	73,63

1	2	3	4	5	6
Погрузка и транспортировка рулонов (варианты 1-2)	«Беларус 1221»	ТП-10-1	12	0,75	36,93
Погрузка тюков (вариант 3)	«Беларус 820»	ПСН-1	11	0,73	14,73
Транспортировка тюков (вариант 3)	«Беларус 1221»	ПТК-10	15	0,93	19,05
Скирдование сена	«Беларус 820»	ПСН-1	11	0,73	14,73

**ИТОГО по варианту 1 (заготовка ПРИ-150):** обмотка шпагатом: 1 катушка шпагата – 1100 м (масса – 5 кг), стоимость – 142 тыс. руб. Расход шпагата – 17 ниток на рулон диаметром 1,5 м (масса – 550 кг), или 18,8 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 20 %. С учётом потерь затраты на заготовку сена составят 234,3 тыс. руб./т.

**ИТОГО по варианту 2 (заготовка «Торнадо» РППО445):** обмотка сеткой: 1 рулон сетки – 3000 м, стоимость – 2998 тыс. руб. Расход сетки – 15,2 м на рулон диаметром 1,6 м (масса – 670 кг), или 22,7 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 20 %. С учётом потерь затраты на заготовку сена составят 335,7 тыс. руб./т

**ИТОГО по варианту 3 (заготовка ПТ-800):** обмотка шпагатом: 1 катушка шпагата – 1100 м (масса – 5 кг), стоимость – 142 тыс. руб. Расход шпагата – 30 м на тюк 0,7х0,8х2,4 м (масса – 400 кг), или 9,7 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 20 %. С учётом потерь затраты на заготовку сена составят 216,0 тыс. руб./т

#### Заготовка сенажа в рулонах с упаковкой в пленку

Технологическая операция	Марка трактора	Марка машины	Производительность, га/ч (т/ч)	Расход топлива, л/т	Эксплуатационные затраты, тыс. руб./т
1	2	3	4	5	6
Скашивание	УЭС-2-250	КПР-9	7	0,23	11,51
Сгребание	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Ворошение	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92

1	2	3	4	5	6
Прессование (вариант 1)	«Беларус 2022»	«Торнадо» РППО445	42	0,57	63,71
Прессование (вариант 2)	«Беларус 1221»	ПРИ-150	17,1	0,74	39,15
Обмотка рулонов (вариант 2)	«Беларус 820»	ОРС-2	17,1	0,50	14,40
Погрузка рулонов	-	«Амкодор 332» с захватом	12	0,92	28,91
Транспортировка рулонов	«Беларус 1221»	ПТК-10	15	0,93	19,05
Складирование рулонов	-	«Амкодор 332» с захватом	12	0,92	28,91

**ИТОГО по варианту 1 (заготовка «Торнадо» РППО445):** обмотка сеткой и плёнкой: 1 рулон сетки – 3000 м, стоимость – 2998 тыс. руб. Расход сетки – 15,2 м на рулон диаметром 1,6 м (масса – 1000 кг), или 15,2 тыс. руб./т. 1 рулон плёнки – 1500 м (масса – 25 кг), стоимость -1846 тыс. руб. Расход пленки – 6 слоев (70 м при растяжении до 30 %), или 86,1 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 8 %. С учетом потерь затраты на заготовку сенажа составят 283,95 тыс. руб./т.

**ИТОГО по варианту 2 (заготовка ПРИ-150 и ОРС-2):** обмотка шпагатом и плёнкой: 1 катушка шпагата – 1100 м (масса – 5 кг), стоимость – 142 тыс. руб. Расход шпагата – 17 ниток на рулон диаметром 1,5 м (масса – 750 кг), или 13,8 тыс. руб./т. 1 рулон плёнки – 1800 м, стоимость – 1600 тыс. руб. Расход плёнки – 6 слоев (70 м при растяжении до 30 %), или 82,9 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 8 %. С учётом потерь затраты на заготовку сенажа составят 267,9 тыс. руб./т.

### Заготовка сенажа с хранением в траншеях

Технологическая операция	Марка трактора	Марка машины	Производительность, га/ч (т/ч)	Расход топлива, л/т	Эксплуатационные затраты, тыс. руб./т
1	2	3	4	5	6
Скашивание	УЭС-2-250	КПР-9	7	0,23	11,51

1	2	3	4	5	6
Сгребание	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Ворошение	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Подбор валков с измельчением	-	КВК-800	25	1,12	96,74
Транспортировка сенажной массы	«Беларус 1221»	ПСС-15	15	0,93	19,05
Загрузка и уплотнение массы в траншеях	-	АЗВК «Ам-кодор 352С2»	50	0,38	9,42
Герметизация траншеи	-	-	-	-	0,12
Транспортировка балласта	«Беларус 820»	2ПТС-5	40	0,15	3,27
Укладка балласта	-	-	-	-	0,12

**ИТОГО (заготовка КВК-800):** расход пленки на траншею ёмкостью 2 тыс. т – 2500 м<sup>2</sup>. Стоимость пленки – 4 тыс. руб./м<sup>2</sup>, или 5 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 14 %. С учётом затрат на эксплуатацию и обслуживание вновь построенных хранилищ (в расчёте на хранилище ёмкостью 2000 тонн, стоимость которого составляет порядка 1500 млн. руб., срок эксплуатации – 20 лет, затраты на обслуживание – до 30 % от стоимости) расходы на заготовку сенажа возрастут на 48,75 тыс. руб. за тонну и составят с учётом потерь 234,67 тыс. руб./т.

#### Заготовка сенажа с хранением в крупногабаритных рукавах

Технологическая операция	Марка трактора	Марка машины	Производительность, га/ч (т/ч)	Расход топлива, л/т	Эксплуатационные затраты, тыс. руб./т
1	2	3	4	5	6
Скашивание	УЭС-2-250	КПР-9	7	0,23	11,51
Сгребание	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92
Ворошение	«Беларус 820»	ГР-700П	7,4	0,12	3,92



1	2	3	4	5	6
Подбор валков с измельчением	-	КВК-800	25	1,12	96,74
Транспортировка сенажной массы	«Беларус 1221»	ПСС-15	15	0,93	19,05
Упаковка массы в рукав	-	УСМ-1	65	0,14	13,51

**ИТОГО (заготовка КВК-800 и УСМ-1):** упаковка в рукав: рукав для УСМ-1 – 60 м (ёмкость – 280 т), стоимость – 7382 тыс. руб., или 26,4 тыс. руб./т. Потери продукции при заготовке – 8 %. С учётом потерь затраты на заготовку сенажа составят 190,27 тыс. руб./т.

Наиболее эффективной по критерию минимума эксплуатационных затрат и, соответственно, рекомендуемой к применению является технология заготовки сена в крупногабаритных тюках (с использованием пресс-подборщика ПТ-800).

При заготовке сенажа наименьшую величину удельных эксплуатационных затрат обеспечивает технология хранения в крупногабаритных рукавах, реализация которой позволяет снизить затраты до 20 % по отношению к технологии заготовки сенажа в траншейных хранилищах.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

## **Справочные таблицы**

Таблица 1. - Энергетическая и протеиновая питательность многолетних трав в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого вещества (СВ), %	к. ед./кг зеленой массы	к. ед./кг (сухого вещества) СВ	Обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
1	2	3	4	5	6	7
Галега восточная	Бутонизация	18,0	0,18	1,00	10,8	19
	Начало цветения	21,9	0,20	0,91	10,0	17
Двукосточник тростниковидный	До колошения	19,0	0,16	0,84	9,6	16
	Колошение	24,3	0,17	0,70	8,6	14
Донник белый	Бутонизация	16,7	0,15	0,90	9,4	19
	Начало цветения	19,3	0,16	0,83	9,1	15
Ежа сборная, 1-й укос	До выметывания	19,6	0,19	0,97	11,3	16
	Выметывание	22,7	0,20	0,88	10,5	14
Ежа сборная, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	19,6	0,18	0,92	10,2	18
	Через 45-50 дней	22,1	0,19	0,86	9,8	16
	Через 60-70 дней	25,3	0,20	0,79	9,1	14
Клевер гибридный	Бутонизация	13,3	0,13	0,98	10,6	19
	Начало цветения	16,1	0,14	0,87	9,8	17
Клевер луговой, 1-й укос	Бутонизация	15,8	0,16	1,01	10,4	18
	Начало цветения	18,9	0,17	0,90	9,8	16
Клевер луговой, 2-й и 3-й укос	Бутонизация	17,8	0,18	1,01	10,6	19
	Начало цветения	21,1	0,19	0,90	9,9	16
Клевер ползучий	Бутонизация	14,4	0,15	1,04	11,2	22
	Начало цветения	18,2	0,18	0,99	10,5	20
Костер безостый, 1-й укос	До выметывания	19,1	0,18	0,94	10,7	16
	Выметывание	21,6	0,19	0,88	10,1	14
Костер безостый, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	18,1	0,17	0,94	10,4	16
	Через 45-50 дней	20,4	0,18	0,88	9,9	15
	Через 60-70 дней	24,4	0,19	0,78	9,1	13
Люцерна посевная, 1-й укос	Бутонизация	16,3	0,15	0,92	10,1	22
	Начало цветения	18,8	0,16	0,85	9,5	19
Люцерна посевная, 2-й и последующие укосы	Бутонизация	17,8	0,16	0,90	10,0	24
	Начало цветения	18,4	0,16	0,87	9,6	21
Овсяница луговая, 1-й укос	До выметывания	19,2	0,20	1,04	11,7	15
	Выметывание	23,2	0,20	0,86	10,9	13

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Овсяница луговая, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	17,7	0,17	0,96	10,7	15
	Через 45-50 дней	19,8	0,18	0,91	10,1	13
	Через 60-70 дней	22,9	0,19	0,83	9,4	10
Райграс пастбищный, 1-й укос	До выметывания	17,8	0,19	1,06	11,8	19
	Выметывание	23,6	0,21	0,89	11,1	15
Райграс пастбищный, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	17,5	0,17	0,97	10,8	19
	Через 45-50 дней	19,8	0,18	0,91	10,1	17
	Через 60-70 дней	24,6	0,18	0,73	9,4	14
Тимофеевка луговая, 1-й укос	До колошения	20,0	0,20	1,00	11,5	15
	Колошение	24,1	0,21	0,87	10,5	12
Тимофеевка луговая, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	19,6	0,18	0,92	10,2	14
	Через 45-50 дней	23,3	0,20	0,86	9,6	12
	Через 60-70 дней	24,7	0,20	0,81	9,1	10
Трава луговая, хороший травостой высокого качества	До колошения	17,5	0,18	1,03	11,6	16
	Колошение	21,1	0,19	0,90	10,8	12
То же, 2-й и последующие укосы	Через 30-35 дней	17,0	0,17	1,00	10,3	16
	Через 45-50 дней	20,4	0,18	0,88	9,9	13
	Через 60-70 дней	23,5	0,19	0,81	9,2	10
Эспарцет	Бутонизация	15,3	0,15	0,98	10,6	20
	Начало цветения	19,5	0,17	0,87	9,6	17
Лядвенец	Бутонизация	15,5	0,16	1,07	10,75	18
	Начало цветения	19,5	0,17	0,87	10,01	17

Таблица 2. - Энергетическая и протеиновая питательность однолетних трав в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого вещества (СВ), %	к. ед./кг зеленой массы	к. ед./кг СВ	Обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
1	2	3	4	5	6	7
Горох	Цветение	16,1	0,15	0,93	9,9	20
	Формирование бобов	19,0	0,16	0,84	9,2	17

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Люпин желтый	Цветение	14,0	0,13	0,93	9,8	19
	Формирование бобов	16,3	0,14	0,86	9,5	16
Люпин узколист- ный	Цветение	15,1	0,13	0,86	9,5	20
	Формирование бобов	17,1	0,14	0,82	9,2	17
Овес	Выход в трубку	16,0	0,16	1,00	11,0	15
	Выметывание	17,7	0,17	0,96	10,7	12
	Цветение	20,9	0,18	0,86	9,6	10
	Молочная спелость	24,4	0,19	0,78	8,7	9
	Мол.-воск. спелость	29,0	0,19	0,66	7,4	7
Пайза	Выметывание	18,4	0,14	0,76	8,4	12
	Цветение	22,8	0,16	0,70	7,8	10
	Молочная спелость	29,7	0,19	0,64	7,2	8
Просо	Выход в трубку	17,7	0,17	0,96	10,6	16
	Выметывание	20,4	0,18	0,88	9,7	14
	Цветение	22,6	0,19	0,84	9,4	12
	Молочная спелость	25,0	0,20	0,80	9,0	10
	Мол.-воск. спелость	29,0	0,22	0,76	8,5	7
Пшеница	Выход в трубку	18,6	0,18	0,97	10,5	15
	Колошение	20,7	0,18	0,87	9,6	12
	Цветение	26,9	0,21	0,78	8,7	10
Райграс однолет- ний	Колошение	23,2	0,20	0,86	9,5	16
	Цветение	25,6	0,20	0,78	8,7	12
Рожь	Выход в трубку	14,8	0,15	1,01	11,2	16
	Колошение	16,8	0,15	0,89	10,1	12
	Цветение	21,0	0,16	0,76	8,9	9
Тритикале	Выход в трубку	18,0	0,18	1,00	11,0	16
	Колошение	19,4	0,18	0,93	10,3	12
	Цветение	21,3	0,19	0,89	10,0	10
	Молочная спелость	28,4	0,23	0,81	9,1	9
	Мол.-воск. спелость	32,0	0,25	0,78	8,7	8
Ячмень	Выход в трубку	18,6	0,18	0,97	10,7	15
	Колошение	20,7	0,18	0,87	9,7	12
	Цветение	22,3	0,19	0,85	9,5	10
	Молочная спелость	25,6	0,20	0,78	8,7	8
	Мол.-воск. спелость	31,1	0,23	0,74	8,3	7

Таблица 3. - Энергетическая и протеиновая питательность силосных культур в разные фазы вегетации растений

Культура	Фаза развития, срок уборки	Содержание в растениях				
		сухого вещества (СВ), %	к. ед./кг зеленой массы	к. ед./кг СВ	обменной энергии (ОЭ), МДж/кг СВ	сырого протеина (СП), % в СВ
Кукуруза	Молочная спелость	21,5	0,20	0,93	10,5	8,5
	Мол.-восковая спелость	25,2	0,25	0,99	11,0	8,5
	Восковая спелость	29,0	0,29	1,00	11,0	8
	Начало полной спелости	37,2	0,35	0,94	10,3	7,5
Подсолнечник	Цветение	14,3	0,12	0,84	9,2	12
	Формирование семян	21,0	0,16	0,76	8,4	10
	Восковая спелость	33,3	0,25	0,75	8,2	7
Сорго	До выметывания	13,7	0,14	1,02	11,2	16
	Выметывание	16,8	0,16	0,95	10,4	12
	Цветение	19,6	0,18	0,92	10,1	10
	Молочная спелость	24,7	0,21	0,85	9,3	9
	Восковая спелость	30,3	0,23	0,76	8,3	8
Суданская трава	До выметывания	15,7	0,16	1,02	11,3	15
	Выметывание	18,4	0,18	0,98	10,9	14
	Цветение	22,3	0,21	0,94	10,4	13
	Молочная спелость	25,0	0,23	0,92	10,1	11
	Мол.-воск. спелость	27,7	0,25	0,90	9,9	9
	Восковая спелость	31,8	0,27	0,85	9,3	7

Таблица 4. - Содержание сухого вещества в зависимости от фазы спелости зерна и доли початков в урожае

Фаза спелости зерна	Процент растений, достигших фазы	Доля початка в урожае, %						
		20	25	30	35	40	45	50
Молочно-восковая	25	23,8	24,5	25,1	-	-	-	-
	50	25,6	26,2	27,0	27,9	-	-	-
	75	26,9	27,8	28,7	29,6	30,5	-	-
Восковая	25	-	29,3	30,3	31,3	32,2	33,2	34,3
	50	-	31,0	32,0	33,1	34,2	35,2	36,4
	75	-	39,7	33,8	35,0	36,2	37,3	38,5
Полная	25	-	-	36,7	38,1	39,5	40,8	42,1

Таблица 5. - Динамика химического состава укосной массы некоторых видов по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание, % на сухое вещество				Каротин, мг/кг сухого вещества
		белка	клетчатка	зола	растворимых углеводов	
Клевер луговой	Бутонизация	22,20	21,80	7,87	16,18	210,8
	Начало цветения	20,76	26,30	6,54	16,76	178,0
Люцерна	Стеблевание	22,12	19,37	8,64	14,67	222,4
	Бутонизация	17,12	25,15	7,54	14,64	188,0
	Начало цветения	15,75	24,60	6,87	16,70	112,1
Тимофеевка луговая	Выход в трубку	13,06	21,34	7,74	24,74	110,2
	Колошение	8,62	27,26	5,56	28,57	34,6
	Цветение	6,13	28,52	4,86	28,39	70,5
Овсяница луговая	Выход в трубку	15,50	24,40	7,90	26,76	132,4
	Выметывание	8,37	27,90	5,12	30,10	77,6
	Цветение	7,25	30,74	5,13	31,10	66,6

Таблица 6. - Потери энергии при заготовке кормов из провяленных трав, %

Виды трав	СВ, %	Всего потерь	В том числе		
			при подвяливание		при брожении
			хорошие условия погоды	плохие условия погоды	
Злаковые	35	8-16	2	8	6-8
	50	8-22	5	18	3-4
Бобово-злаковые	35	11-23	4	14	7-9
	50	11-28	7	23	4-5
Клевер красный	35	15-28	7	18	8-10
	50	18-37	12	30	6-7

Таблица 7. - Энергетическая и протеиновая питательность травянистых кормов в зависимости от интенсивности использования травостоев

Культура	Кол-во укосов	К. ед. в СВ	СП, % в СВ	ОЭ, МДж/кг СВ
1	2	3	4	5
Люцерна	4	0,93	24,2	10,6
	3	0,91	22,0	9,9
	2	0,85	18,8	9,4
Клевер луговой + фестулолиум	3	1,08	21,0	11,0
	2	1,00	19,0	10,5

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
Люцерна + кострец безостый	4	1,00	24,0	10,8
	3	0,96	21,0	10,0
	2	0,92	20,0	9,8
Фестулолиум	4	1,09	23,3	11,7
	3	1,04	22,0	11,0
	2	0,98	21,0	9,8
Тимофеевка луговая	4	1,00	16,0	9,0
	3	0,96	14,0	8,6
	2	0,88	10,0	8,4

### ПОТЕРИ СУХОГО ВЕЩЕСТВА КОРМОВ ИЗ ТРАВ В ПРОЦЕССЕ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ

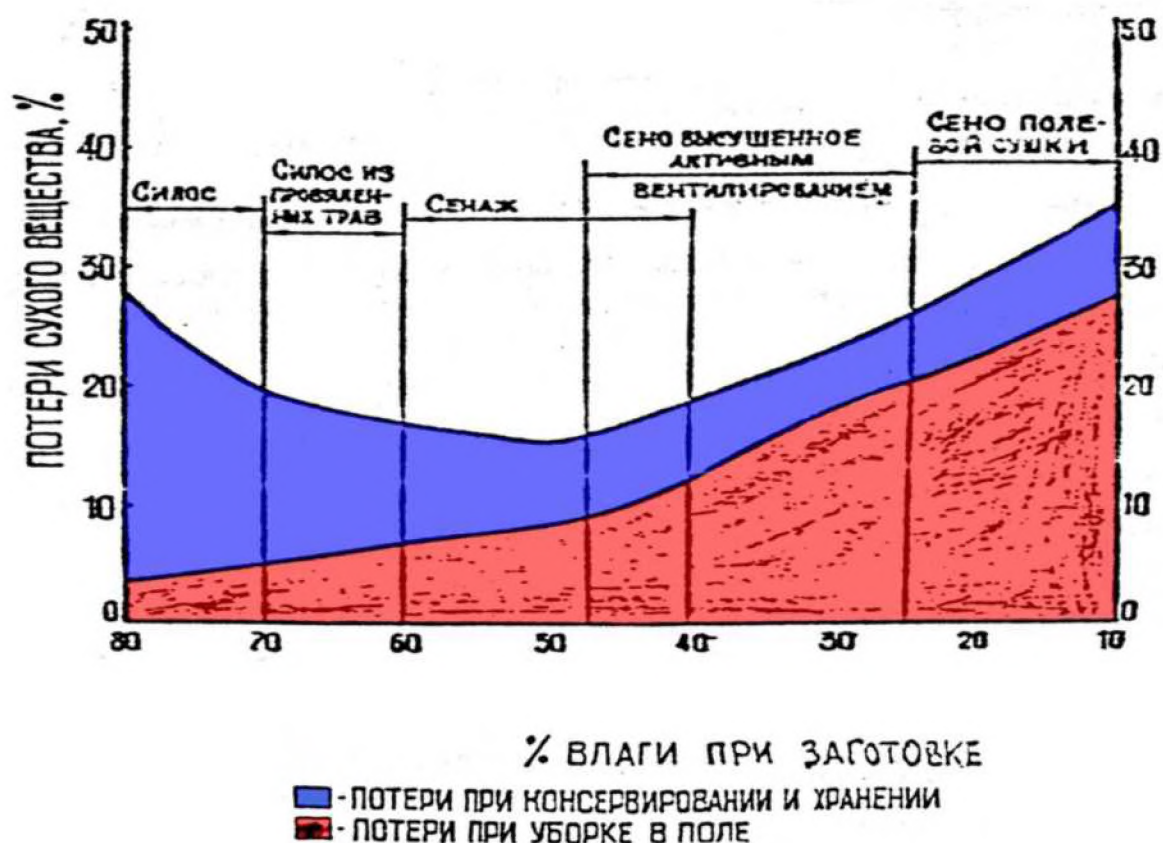


Рисунок 1. – Уровни потерь, характерных для разных технологий заготовки травяных кормов



Таблица 8. - Скорость сушки трав в зависимости от времени скашивания, %/ч

Время скашивания, ч	Первый укос		Второй укос	
	клевер	тимофеевка	клевер	тимофеевка
6	1,37	0,85	0,51	0,45
10	0,73	0,54	0,50	0,43
14	0,42	0,40	0,48	0,42
18	0,58	0,78	0,46	0,39

Таблица 9. - Содержание каротина в клевере, скошенном в различное время суток, мг/кг сухого вещества

Время скашивания, ч	В день скашивания	На 4-й день после скашивания	На 5-й день после скашивания
6	155	116	20
10	116	64	25
14	93	84	21
18	110	95	27

Таблица 10. - Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания травостоя

Средняя высота скашивания, см	Сбор сена, ц/га	Потери сена, %
1	2	3
Заливные сенокосы		
4,8	31,3	-
7,0	28,8	8,9
9,6	25,8	17,6
Естественные сенокосы		
4,5	10,1	-
6,5	9,2	9,0
8,5	8,7	14,0
10,5	6,5	36,0
Тимофеевка		
5,0	56,8	6,0
8,0	51,2	13,2
10,0	48,8	18,3
Ежа сборная		
5,0	40,0	10,0
8,0	33,6	24,1
10,0	31,2	29,2

Окончание таблицы 10

1	2	3
Клевер с тимофеевкой		
4,5	15,0	-
6,5	13,0	16,0
8,5	11,2	25,0
10,5	9,8	35,0

Примечание - Норматив высоты скашивания - 4-5 см на первом укосе, 6-7 см - на втором укосе.

Таблица 11. - Продолжительность сушки трав в прокосе и валке при плющении и ворошении, ч

Способ сушки	Прокос неплющенный	Прокос плю- щенный	Валок плю- щенный	Прокос + ва- лок плюще- нный
Провяливание до 45 % влажности				
Без ворошения	56	33	43	42
Однократное ворошение	49	44	-	-
Двукратное ворошение и оборачивание валков	52	44	47	33
Сушка до 20 % влажности				
Без ворошения	99	70	76	73
Однократное ворошение	86	76	-	-
Двукратное ворошение и оборачивание валков	91	76	82	69

Таблица 12. - Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности

Влажность, %	Потери урожая, %	Содержание каротина, мг/кг корма
60	1,0	12
50	1,6	11
40	4,0	10
30	7,5	6

Таблица 13. - Биологические консерванты для силосования, зарегистрированные в Республике Беларусь

Название, страна производитель	Состав	Регистрация	Расход препарата /т силосования, г, кг, л	Стоимость препарата на 1 т силосования, долл. США
1	2	3	4	5
<b>Сухие биологические препараты</b>				
<b>Биоплант</b> РУП «Институт мясомолочной промышленности» РУП «Научно - практический центр НАН Беларуси по животноводству»	Lactobacillus plantarum	Злаковые травы, кукуруза	6 г/т	0,85
	L. casei (или L. paracasei), L. helveticus (или L. acidophilus)		10 г/т	1,4
<b>Биомакс 5</b> CHR HANSEN, Дания	L. plantarum DSM 16568 - $5 \times 10^{10}$ КОЕ/г, L. plantarum 4784 - $5 \times 10^{10}$ КОЕ/г <b>Наполнитель:</b> мальтодекстрин, алюмоносиликат натрия, тиосульфат натрия. Срок хранения - 3 года, t 18 °C	Консервирование силоса	1 г/т	1,9
<b>Биомакс GP</b> CHR HANSEN, Дания	L. pentosus DSM 14025 - $1 \times 10^9$ КОЕ/г, Pediococcus pentosaceus DSM 14021 - $1 \times 10^{11}$ КОЕ/г. Срок хранения - 3 года, t 18°C; 2 года - прохлада	Консервирование сенажа	1 г/т	1,8
<b>WholeCrop Gold (Холл Крои Голд)</b> «Биотал» (Великобритания)	L. buchneri $1 \times 10^9$ КОЕ/г + $\alpha$ -амилаза, $\beta$ -глюконаза, галактоманназа. Срок хранения - 1,5 года при t (-4-10).	Консервирование злаковых культур	3 г/т	1,4
<b>Goldstore Maize (Голдсторе Маис)</b> «Биотал» (Великобритания)	Pediococcus pentosaceus, Propionobacterjensenii $1 \times 10^9$ КОЕ/г, + ферменты: $\alpha$ -амилаза, $\beta$ -глюконаза, галактоманназа	Консервирование кукурузы молочновосковой спелости	3 г/т	1,0
<b>MaizeCool (Маис Кул)</b> «Биотал» (Великобритания)	L. buchneri, $1 \times 10^9$ КОЕ/г + ферменты: $\alpha$ -амилаза, $\beta$ -глюконаза, галактоманназа	Силосование кукурузы восковой спелости	3 г/т	1,0
<b>АхрНаст Gold (Акс Фаст Голд)</b> «Биотал» (Великобритания)	L. buchneri, L. plantarum, Propionobacterjensenii $1 \times 10^9$ КОЕ/г + ферменты: $\beta$ -глюконаза, галактоманназа	Консервирование растительного сырья	3 г/т	1,0
<b>АхCool (Акс Кул)</b> «Биотал» (Великобритания)	L. buchneri, $1 \times 10^9$ КОЕ/г + ферменты: $\beta$ -глюконаза, галактоманназа	Консервирование растительного сырья	3 г/т	1,0

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5
<b>БиоСримп</b> (Био Кримп) «Биотал» (Великобритания)	<i>L. buchneri</i> , $1 \times 10^9$ КОЕ/г, комплекс ферментов	Консервирование влажного плющеного зерна	3 г/т	1,0
<b>Сил-Олл 4x4</b> «Олтек», Великобритания	<i>L. plantarum</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i> $1 \times 10^{11}$ КОЕ/г, <i>L. salivarius</i> + ферменты ( $\alpha$ -амилаза, целлюлаза, гемицеллюлаза, пептозаказа)	Кукуруза сенаж; злаковые бобовые травы	5 г/т 5 г/т 10 г/т	4,2 8,4
<b>Микробелсил</b> «Медиофарм» (Чехия)	<i>Enterococcus laevis</i> М 24, $1 \times 10^{10}$ КОЕ/г <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus casei</i>	Силосование растительного сырья	10-15 г/т	0,78-1,47
<b>Био-Сил</b> «Др. Пипер Технологиунд Продуктентвиклюнг», Германия	<i>L. plantarum</i> DSM 8862 <i>L. plantarum</i> DSM 8866 $3 \times 10^{11}$ КОЕ/г, срок хранения - 1 год при температуре не выше 6 °С	Силосование растительного сырья	1 г/т	1,5
<b>«Бонсилаге форте»</b> сухой «Шауман Агри», Австрия	<i>Pediococcus acidilactici</i> DSM 16243 <i>L. paracasci</i> DSM 16245 $2 \times 10^{11}$ КОЕ/г <i>Lactococcus lactis</i> NCIMB 30160	Силосование растительного сырья	2 г/т	2,4
<b>«БиоамидБел-3»</b> ООО «БиоамидБел», Республика Беларусь.	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> (АМС) ВКПМ В3123 - не менее $1 \times 10^9$ КОЕ/г, <i>Lactobacillus plantarum</i> (ПМБ) ВКПМ В10965 – не менее $1 \times 10^9$ КОЕ/г, <i>Propionibacterium</i> sp. T-121 ( <i>Propionibacterium raffinosaceum</i> ) ВКПМ В-6085 – не менее $1 \times 10^9$ КОЕ/г.	Силосование и сенажирование растительного сырья, консервирование плющеного зерна	1,5 г/т	0,3
<b>Жидкие биологические препараты</b>				
<b>«Биосиб»</b> жидкий, универсальная силосная закваска «Сиббиофарм», Россия	<i>Lactobacillus</i> , SP - пентосбраживающие $1 \times 10^8$ КОЕ/г <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Propionobacter</i>	Силосование растительного сырья	70-120 мл/т	0,6-1,05
<b>Биотроф</b> ООО «Биотроф» (Россия, Санкт-Петербург)	<i>L. plantarum</i> $1 \times 10^8$ КОЕ/г	Силосование растительного сырья	0,066 л/т	0,24
<b>Лаксил М</b> РУП «ИНМИ НАН Беларуси»	<i>Lactobacillus plantarum</i> (из 3 штаммов) $1 \times 10^8$ КОЕ/г	Злаковые травы, бобово-злаковые, бобовые травы	0,066 л/т	
<b>Лактофлор-фермент</b> ООО «Микробиотики»	<i>Lactobacillus plantarum</i> , $1 \times 10^8$ КОЕ/г + ферменты (ксилаза, $\beta$ -глюконаза, $\alpha$ -амилаза)	Злаковые травы, кукуруза	0,066 л/т	

Таблица 13 а. - Спектр действия и область применения различных консервирующих препаратов и добавок

Препараты и добавки	Стабилизирующие процесс анаэробного брожения и сокращающие потери при консервировании			Снижающие опасность возникновения аэробной порчи (вторичная ферментация)	
	биопрепараты	химическиесоединения	сахаросодержащие добавки и ферменты	биопрепараты	химические соединения
Спектр действия	повышают эффективность кислотообразования из сахара	повышают активную кислотность (рН) и проявляют микробицидное действие против нежелательных микроорганизмов	способствуют размножению и росту молочнокислых бактерий, обеспечивая их питанием	ускоряют сбраживание сахара, лишая дрожжи источника питания	проявляют фунгицидные и бактерицидные свойства, угнетая развитие аэробных микроорганизмов (дрожжи, плесневые грибы и бактерии)
Область применения	консервирование провяленных трав (до содержания СВ 30-35 %) с сахаро-буферным отношением 1,3-4,0	консервирование свежескошенных и провяленных трав с сахаро-буферным отношением до 1,3 (бобовые)	консервирование трав (СВ до 25 % и 35-45 %) с сахаро-буферным отношением до 1,3 (бобовые)	консервирование провяленных трав (до содержания СВ свыше 30-35 %) с сахаро-буферным отношением 1,3-4,0	консервирование провяленных трав (до содержания СВ свыше 30-35 %) с сахаро-буферным отношением выше 4,0 (кукуруза и др)
Предлагаемые препараты и добавки	молочнокислые и другие бактерии, в т.ч. <i>Vacillu subtilis</i>	сложные составы на основе органических кислот	меласса, многокомпонентные композиции ферментов	молочнокислые бактерии и другие, в т.ч. <i>Vacillus subtilis</i>	сложные составы на основе пропионовой и др. кислот фунгицидного действия
Дозы	в соответствии с инструкциями производителя	4-5 л/т массы	15-30 кг/т массы	в соответствии с инструкциями производителя	4-5 л/т массы
Техника внесения	рекомендуемые дозаторы		любая	рекомендуемые дозаторы	

## **П Р И Л О Ж Е Н И Е 2**

**Перечень рекомендуемых машин  
для заготовки сена, сенажа и силоса**

### Косилка-плющилка навесная КПН-3,1



Предназначена для скашивания, плющения и укладки в прокосы или валки трав, преимущественно бобовых и бобово-злаковых травосмесей.

Особенности конструкции. Благодаря плющильному аппарату с шевронными обрезиненными вальцами обеспечивает щадящую обработку бобовых трав с минимальными потерями листьев и соцветий.

Режущий и плющильный аппараты унифицированы с режущим и плющильным аппаратами прицепной косилки КДП-3,1.

#### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
	КПН-3,1
Конструкционная ширина захвата, м	3,1
Агрегируется с тракторами класса	2,0
Рабочая скорость, км/ч	7...12
Транспортная скорость, км/ч	до 15
Габаритные размеры косилки в транспортном положении, м, не более:	
- длина	4,5
- ширина	2,4
- высота	1,3
Производительность за 1 час эксплуатационного времени, га/ч, не менее	1,47-2,59
Количество обслуживающего персонала, чел.	1 тракторист
Диаметр вальцов, мм	200.250
Частота вращения вальцов, мин <sup>-1</sup>	850±100
Масса, кг, не более	1150±50

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

### Косилка-плющилка прицепная КДП-3,1



Предназначена для скашивания, плющения и укладки в прокос, валок или расстил всех видов трав и травосмесей при заготовке сена, сенажа, силоса из провяленных трав.

Оснащена сменным оборудованием: плющильными вальцами для плющения бобовых трав и бильным кондиционером для обработки злаковых трав.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

#### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КДП-3,1
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	3,1
Рабочая скорость, км/ч	до 15
Высота среза, см	6...9
Производительность за час эксплуатационного времени, га	до 4,0
Масса, кг	1600
Расход топлива, кг/га	до 4,0
Затраты труда, чел. -ч/га	0,25

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»



## Ворошитель-вспушиватель скошенных трав ВВР-7,5



Предназначен для ворошения скошенных трав и травосмесей.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ВВР-7,5
Тип агрегата	полунавесной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	7,5
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	6
Производительность за час эксплуатационного времени, га	до 7,0
Масса, кг	1250
Расход топлива, кг/га	до 2
Затраты труда, чел. -ч/га	0,13

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

### Косилка блочно-модульная КБМ-6



Предназначена для скашивания и дополнительной обработки трав (злаковых, бобовых и бобово-злаковых травосмесей).

Объединяет в одной три косилки, благодаря оснащению сменными адаптерами:

- бильным кондиционером для обработки злаковых трав;
- плющильными вальцами для обработки бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей;
- устройством для укладки трав в прокосы или валки.

Косилки (каждая в отдельности) могут агрегатироваться с трактором «Беларус 1221».

#### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КБМ-6
Тип агрегата	навесной
Класс агрегируемого трактора	3,0
Ширина захвата, м	5,85
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Высота среза, см	5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,7
Масса, кг	2570
Расход топлива, кг/га	5,5
Затраты труда, чел.-ч/га	0,15

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

## Косилка секционная ротационная КСР-9,4Л



Предназначена для кошения сеяных и естественных трав с одновременным плющением с укладкой скошенной массы на стерню в один или три валка.

Косилка состоит из трех секций, навешиваемых на переднее навесное устройство трактора.

### Показатели назначения наименование

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КСР-9,4Л
Тип агрегата	навесной
Класс агрегируемого трактора	3,0
Ширина захвата рабочая, м	9,4
Рабочая скорость, км/ч	12
Высота среза, см	5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, га	9–11
Масса, кг	4451
Расход топлива, кг/га	5,5
Затраты труда, чел.-ч/га	0,15

Разработчик:

ОАО «Лидагропромаш»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидагропромаш»

**Косилка-плющилка широкозахватная КПр-9 с УЭС-2-250**

Предназначена для скашивания естественных и сеяных трав с обработкой в бильно-дековом кондиционере и укладкой в валки.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

**Показатели назначения**

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КПр-9
Тип агрегата	ротационный, навесной
Класс агрегируемого трактора	5,0
Ширина захвата, м	9
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Высота среза, см	5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,9
Масса, кг	3900
Расход топлива, кг/га	8,2
Затраты труда, чел.-ч/га	0,15

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

## Грабли-валкователи с центральным расположением валка ГВЦ-6,6



Предназначены для сгребания в валки сухо провяленной или свежескошенной травяной массы, уложенной в расстил, прокосы или валки.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ГВЦ-6,6
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	до 2,8
Ширина захвата, м	6,6
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,6
Масса, кг	1720
Расход топлива, кг/га	1,8
Затраты труда, чел.-ч/га	0,18

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

## Грабли-валкователи боковые ГВБ-6,2



Предназначены для сгребания провяленной или свежескошенной травы из прокосов в одинарный или сдвоенный валок при челночном ходе и для оборачивания валков.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ГВБ-6,2
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Ширина захвата, м	6,5
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	5,5
Масса, кг	1990
Расход топлива, кг/га	1,38
Затраты труда, чел.-ч/га	0,17

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Лидсельмаш»

## Грабли-валкователи боковые ГР-700



Предназначены для сгребания провяленной или свежескошенной травы из прокосов в валок, ворошения травы в прокосах, сдвигания, оборачивания и разбрасывания валков.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ГР-700
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	0,9–1,4
Ширина захвата, м	7
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Количество роторов, шт.	2
Производительность за час эксплуатационного времени, га	8,4
Масса, кг	1650
Расход топлива, кг/га	0,7
Затраты труда, чел.-ч/га	0,11

Разработчик:

ОАО «Управляющая компания холдинга  
«Бобруйскагромаш»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга  
«Бобруйскагромаш»

## Грабли-валкователи колесно-пальцевые



Предназначены для валкования чувствительных к механическим воздействиям бобовых трав, обеспечивают щадящий характер воздействия на технологический материал, копирование рельефа поля, работают на склоновых и холмистых угодьях.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Модель	ГРЛ-8,5
Количество рабочих колес	20
Диаметр колес, см	140 (55")
Диаметр зубца, мм	7
Мощность трактора, л.с.	60 (44 кВт)
Максимальная ширина захвата	11,70 м (39')
Регулировка ширины валка, см	90–180 (3'–6')
Транспортная ширина, м	3,00 (10')
Рекомендуемая рабочая скорость, км/ч	22 (14 mph)
Масса (стандартная модель), кг	2640 (5808 lb)
Шины	n. 7 205/65x15
Минимальное давление в гидросистеме, бар	1000 psi (68,95 бар)

Разработчик:

ДП «Минойтовский РАПТ»

Завод-изготовитель:

ДП «Минойтовский РАПТ»



## Пресс-подборщик прямоугольных тюков «Богатырь-2200»



Предназначен для подборки валков сена и соломы, подвяленной травы, прессования их в тюки прямоугольной формы с одновременной обмоткой шпагатом.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	«Богатырь-2200»
Тип агрегата	полунавесной
Класс агрегируемого трактора	1,4–2,0
Ширина захвата, м	2,1
Рабочая скорость, км/ч	12
Размеры камеры прессования, мм	3000x1200x700
Размер тюка, мм:	
- длина	500–3000
- ширина	1200
- высота	700
Производительность за час основного времени, т:	
- на сене	32
- на соломе	23
- на подвяленной траве	28
Количество узловязателей, шт.	6
Масса, кг	6800
Расход топлива, кг/т	1,5

Разработчик:

ОАО «Березовский мотороремонтный завод»

Завод-изготовитель:

ОАО «Березовский мотороремонтный завод»

## Рулонные пресс-подборщики ПРМ-150; ПР-Ф-180



Предназначены для подбора валков сена естественных и сеяных трав, соломы, прессования их в рулоны с последующей обмоткой шпагатом.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения	
	ПРМ-150	ПР-Ф-180
Марка агрегата	прицепной	прицепной
Тип агрегата	1,4	1,4–2,0
Класс агрегируемого трактора	1,45	1,65
Ширина захвата, м	до 12	до 12
Рабочая скорость, км/ч	1,5	1,8
Диаметр рулона, м	2,5	3,5
Производительность за час эксплуатационного времени, т	1900	2400
Масса, кг	4,1	4
Расход топлива, кг/т	0,36	0,26
Затраты труда, чел.-ч/т		

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

## Погрузчик-транспортёрщик рулонов ТП-10



Предназначен для погрузки, транспортировки и выгрузки рулонов диаметром от 1,1 до 1,8 м.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ТП-10
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Диаметр перевозимых рулонов, м	1,1–1,8
Грузоподъемность, т	10
Количество перевозимых рулонов, шт.	10–12
Производительность за час эксплуатационного времени, т	4,4
Масса, кг	4500
Расход топлива, кг/т	1,5
Затраты труда, чел.-ч/т	0,21

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

## Платформа с манипулятором ПМК-10



Предназначена для подбора, погрузки, транспортировки кормов, запресованных в рулоны или тюки, провяленных трав, упакованных в пленку, а также льна в рулонах с последующей разгрузкой и скирдованием в месте складирования, а также для разбора скирд с последующим транспортированием рулонов или тюков к месту потребления.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ПМК-10
Тип агрегата	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	3,0
Грузоподъемность, т	10
Вместимость платформы: рулонов/тюков, шт.	22/24
Размеры рулона, мм:	
- длина	1500
- диаметр	1800
Размеры тюка, мм:	
- длина	2500
- ширина	800
- высота	800
Производительность за час основного времени, т	от 8 до 19,5
Масса, кг	5840
Расход топлива, кг/т	0,75
Затраты труда, чел.-ч/т	0,02

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

## Транспортировщик рулонов ПТК-10



Предназначен для транспортировки рулонов.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ПТК-10
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Диаметр перевозимых рулонов, м	1,1–1,8
Грузоподъемность, т	10
Количество перевозимых рулонов, шт.	26
Производительность за час эксплуатационного времени, т	10–12
Масса, кг	6000
Расход топлива, кг/т	0,6
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

## Шасси погрузочное многофункциональное «Амкодор 352С2» с комплектом сменных рабочих органов



Предназначено для погрузочных работ в сельском хозяйстве, включая загрузку в траншейные хранилища силосной и сенажной массы, разравнивание и уплотнение, а также выгрузку кормов с помощью специального кормоотделителя.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	«Амкодор 352С2»
Тип агрегата	шасси погрузочное
Транспортная скорость, км/ч	до 37
Грузоподъемность, т	3,4
Мощность эксплуатационная, кВт	90
Производительность за час эксплуатационного времени при загрузке кормов, т	28
Масса, кг	10700
Расход топлива, кг/ч	12,5
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ОАО «Амкодор – управляющая компания холдинга»

Завод-изготовитель:

ОАО «Амкодор – управляющая компания холдинга»

## Погрузчик фронтальный сельскохозяйственный ПФС-1,1



Предназначен для погрузки различных сельскохозяйственных материалов (сено, солома, корнеплоды, минеральные удобрения, корма и т. д.) в транспортные средства и укладки в хранилища, засыпки траншей и ям насыпными грунтами.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ПФС-1,1
Тип агрегата	фронтальный, навесной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Рабочая скорость, км/ч	до 8
Грузоподъемность, т	1,1
Производительность за час эксплуатационного времени (погрузка силоса), т	16
Масса, кг	450
Расход топлива, кг/т	0,33
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Мозырский машиностроительный завод»

## Захват рулонов ЗР-1



Предназначен для погрузки и разгрузки рулонов, включая рулоны в обмотке пленкой.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ЗР-1
Тип агрегата	фронтальный, навесной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Рабочая скорость, км/ч	8
Грузоподъемность, т	1
Производительность за час эксплуатационного времени, т	15
Масса, кг	250
Расход топлива, кг/т	0,3
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

ОАО «Управляющая компания холдинга  
«Бобруйскагромаш»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга  
«Бобруйскагромаш»



## Пресс-подборщик с упаковкой рулонов в пленку



Предназначен для подбора и прессования в рулоны валков провяленной травы с последующей обмоткой рулона пленкой.

Особенности конструкции. Обеспечивает получение высококачественного корма при снижении затрат на заготовку.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Масса рулона сена (подвяленной травы), кг	550 (850)
Ширина захвата, м	1,9
Габаритные размеры, длина x ширина x высота, м	4,0x2,45x2,5
Масса, т	3,9
Диаметр подборщика, м	0,54
Трактор, кл.	2
Производительность, т/ч	10... 15
Экономия:	
- топлива, кг/га	2,5
- труда, чел.-ч/га	4,0

Разработчик:

ОАО «Биоком Технологии»

Завод-изготовитель:

ОАО «Биоком Технологии»

## Обмотчики рулонов ОР-1 и ОРС-1



Предназначены для герметизации рулонов из высококачественных подвяленных трав самоклеящейся пленкой.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

Обмотчик ОРС-1 оснащен системой догрузки рулонов.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения	
	ОР-1	ОРС-1
Марка агрегата	навесной	прицепной
Тип агрегата	1,4	1,4
Класс агрегируемого трактора	до 8	до 8
Количество одновременно герметизируемых рулонов, шт.	500; 750	500; 700
Рабочая скорость, км/ч	4,2	3,8
Ширина пленки для обмотки, мм	520	1520
Производительность за час эксплуатационного времени, т	0,1	0,12
Масса, кг	0,22	0,24
Расход топлива, кг/т		
Затраты труда, чел.-ч/т		

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

## Упаковщик рулонов в полимерный рукав УПР-1



Предназначен для закладки на хранение в полимерный рукав спрессованной в рулоны подвяленной растительной массы.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	УПР-1
Тип агрегата	стационарный, при транспортировании – полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	1,4
Привод	автономный от двигателя МД-8А
Объем топливного бака, л	5
Диаметр упаковываемых рулонов, м	1,2–1,6
Производительность за час эксплуатационного времени, т	14
Масса, кг	2000
Расход топлива, кг/т	0,026
Затраты труда, чел.-ч/т	0,06

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

## Комбайн самоходный кормоуборочный КСК-100А



Предназначен для уборки трав и силосных культур, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КСК-100А
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	150
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...10
Производительность за час эксплуатационного времени, т	35
Масса, кг	7450
Расход топлива, кг/т	2,5
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

## Кормоуборочный комплекс КГ-6



Предназначен для уборки трав и силосных культур, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	КГ-6
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	190
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...6
Производительность за час эксплуатационного времени, т	32
Масса, кг	7700
Расход топлива, кг/т	2,6
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

### Комбайн кормоуборочный «Полесье-800»



Предназначен для уборки трав и силосных культур, в том числе кукурузы в фазе восковой спелости зерна, подбора массы из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

#### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	«Полесье-800»
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт	265
Рабочая скорость, км/ч	12
Длина резки, см	0,5...3
Производительность за час эксплуатационного времени, т	45
Масса, кг	10390
Расход топлива, кг/т	2,7
Затраты труда, чел.-ч/т	0,02

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

**Комплекс кормоуборочный высокопроизводительный КВК-8060  
«ПАЛЕССЕ FS 8060»**



Предназначен для скашивания кукурузы в любой фазе спелости зерна, сорго, подсолнечника, других грубостебельных культур, скашивания зеленых и подбора из валков подвяленных сеяных и естественных трав с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

**Показатели назначения**

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	OM 502 LA (Mercedes-Benz)
Тип агрегата	комбайн самоходный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	440 (600)
Рабочая скорость, км/ч	до 14
Длина резки, см	0,6...4,8
Производительность комбайна за 1 час основного времени, т/ч:	
- на уборке кукурузы молочно-восковой спелости	216
- на уборке кукурузы с початками восковой спелости зерна	100
- на подборе подвяленных трав	90
- на уборке трав	108
Масса, кг	14500
Емкость топливного бака, л	
- основного	795
- дополнительного	305
Затраты труда, чел.-ч/т	0,02

Разработчик:

ПО «Гомсельмаш»

Завод-изготовитель:

ПО «Гомсельмаш»

## Прицеп-емкость ПС-45



Предназначен для приема, транспортировки и механизированной выгрузки измельченной сенажной и силосной массы.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ПС-45
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0
Грузоподъемность, т	11
Время разгрузки, мин	6...8
Объем кузова, м <sup>3</sup>	45
Скорость, км/ч	25
Производительность за час эксплуатационного времени, т	18
Масса, кг	4500
Расход топлива, кг/т	0,73
Затраты труда, чел.-ч/т	0,05

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»



## Полуприцепы специальные сельскохозяйственные ПСС-20, ПСС-25



Предназначены для круглогодичной транспортировки и механизированной выгрузки компоста, опилок, гравия, измельченных кормов, корнеплодов и других сельскохозяйственных грузов; для транспортировки и перегрузки зерна, всех видов комбикормов и других сыпучих концентрированных кормов; для транспортировки и внесения органических удобрений, торфа, опилок и других аналогичных материалов; для транспорти-

ровки и раздачи измельченных кормов, силосной и сенажной массы; для перевозки контейнеров и других штучных грузов.

Рекомендуются для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения	
	ПСС-20	ПСС-25
Марка агрегата	полуприцепной	полуприцепной
Тип агрегата	полуприцепной	полуприцепной
Класс агрегируемого трактора	3,0–5,0	5 и выше
Грузоподъемность, т	20	25
Время разгрузки, мин	2	3
Объем кузова, м <sup>3</sup>	38	48
Скорость, км/ч	40	40
Производительность за час эксплуатационного времени, т	86	88
Масса, кг	9730	9100
Расход топлива, кг/т	0,7	0,9
Затраты труда, чел.-ч/т	0,05	0,05

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

## Прицеп специальный ПУС-15 «Боярин»



Предназначен для приема, транспортировки и механизированной выгрузки сыпучих сельскохозяйственных грузов (зерно, измельченная растительная масса, опилки, песок, гравий и т. п.).

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	ПУС-15
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0–5,0
Грузоподъемность, т	15
Время разгрузки, мин	2
Объем кузова, м <sup>3</sup>	35
Скорость, км/ч	30
Производительность за час эксплуатационного времени, т	18
Масса, кг	4500
Расход топлива, кг/т	0,7
Затраты труда, чел.-ч/т	0,05

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Вороновская сельхозтехника»

## Оборудование для загрузки кормов в траншейные хранилища и внесения консервантов «Амкодор 332С» + БОВК-400



Предназначено для загрузки в траншейное хранилище измельченной силосной массы, выгруженной на пандусе или непосредственно в траншее, и равномерного распределения массы по площади хранилища с последующим дозированным внесением в разровненный слой раствора консервирующего препарата.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	БОВК-400
Тип агрегата	навесной
Класс агрегируемого трактора	«Амкодор 332С»
Доза внесения консервантов, л/т	2... 10
Рабочая скорость, км/ч	5
Производительность за час эксплуатационного времени, т	32
Масса, кг	600
Расход топлива, кг/т	0,75
Затраты труда, чел.-ч/т	0,028

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации  
сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Могилевский ремонтный завод»

## Упаковщик силосной и сенажной массы в полимерный рукав УСМ-1



Предназначен для приемки измельченной растительной массы из транспортных средств, прессования и упаковки ее в полимерный рукав диаметром 2,7 м.

Рекомендуется для применения во всех зонах республики.

### Показатели назначения

Наименование показателя	Значения
Марка агрегата	УСМ-1
Тип агрегата	прицепной
Класс агрегируемого трактора	2,0; 3,0
Подача массы, кг/с	до 20
Плотность упаковки, кг/м <sup>3</sup>	до 842
Производительность за час эксплуатационного времени, т	72
Масса, кг	8500
Расход топлива, кг/т	0,28
Затраты труда, чел.-ч/т	0,03

Разработчик:

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Завод-изготовитель:

ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»

Производственно-практическое издание

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ  
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ**

методические рекомендации

**Гракун Владимир Владимирович, Заневский Андрей Казимирович,  
Попков Николай Андреевич и другие**

Ответственный за выпуск, редактор М.В. Джумкова  
Компьютерная вёрстка Д.В. Шибко

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 17. Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Печать Riso. Усл.-печ. л. 4,56. Усл.-изд. л. 2,59.  
Тираж 100 экз. Заказ № \_\_\_\_\_.

Издатель – Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/409 от 14 августа 2014 г.  
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Фрунзе, 11.

Отпечатано с оригинал-макета Заказчика  
в МОУП «Борисовская укрупнённая типография им. 1 Мая».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 2/13 от 21 ноября 2013 г.  
222120, г. Борисов, ул. Строителей, 33.