

УДК 631.95

UDC 631.95

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки, сельскохозяйственные науки)

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical and agricultural sciences)

ЗАГОТОВКА ЛЮЦЕРНОВОГО СЕНА

PREPARATION OF ALFALFA HAY

Бычков Александр Владимирович
к.т.н. доцент

Bychkov Alexander Vladimirovich
Cand.Tech.Sci., associate Professor

Котосов Денис Дмитриевич
студент, факультета энергетики
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Kotosov Denis Dmitrievich
student, faculty of energy
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В работе предлагается актуальное решение заготовки люцернового сена, которая является высокопротеиновый корм для КРС. При использовании технологии заготовки люцернового сена с досушкой активным вентилированием, при которой все операции, начиная от сгребания и кончая скирдованием, выполняются при повышенной влажности скошенной массы. Это позволит улучшить качество заготавливаемого корма, повысить сбор сена с единицы площади на 35-50%

The article proposes a relevant solution for harvesting alfalfa hay, which is a high-protein feed for cattle. When using the technology of harvesting alfalfa hay with drying by active ventilation, in which all operations, from raking to stacking, are performed with increased moisture content of the mown mass. This will improve the quality of the harvested feed, increase the hay collection per unit area by 35-50%

Ключевые слова: ЛЮЦЕРНА, ДОСУШКА С АКТИВНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ, СКИРДОВНИЕ, КОРМ

Keywords: ALFALFA, DRYING WITH ACTIVE VENTILATION, STACKING, FEED

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-208-003>

Постановка проблемы. Большинство хозяйств убирают люцерну на сено с естественной сушкой травы в поле до кондиционной влажности. Такая технология заготовки сена связана с биологическими и механическими потерями питательных веществ. Первые из них вызываются воздействием атмосферных факторов и лучей солнца, а вторые - рабочих органов машин на высушенные листья и соцветия. Общие потери питательных веществ при этом достигают 50%.

Методы решения. При использовании технологии заготовки люцернового сена с досушкой активным вентилированием, при которой все операции, начиная от сгребания и кончая скирдованием, выполняются при повышенной влажности скошенной массы. Это позволит улучшить

<http://ej.kubagro.ru/2025/04/pdf/03.pdf>

качество заготавливаемого корма, повысить сбор сена с единицы площади на 35-50%.

Организация сеноуборочных работ начинается с определения количества сена, которое будет заготовлено с досушкой активным вентилированием, участков, с которых можно его заготовить, подбора сеноуборочной техники и транспортных средств для доставки подвяленной массы с поля к месту активного вентилирования, подготовки сушильного оборудования и площадок под сенохранилища, которые целесообразно размещать вблизи животноводческих помещений [1].

Для рационального использования техники в хозяйствах организуют сеноуборочные бригады с постоянным составом механизаторов и необходимым набором машин.

Чтобы получить высококачественное сено, надо прежде всего своевременно скосить травы. В ранние фазы вегетации надземная масса трав наиболее богата переваримыми белками и витаминами. Поэтому желательно скашивать люцерну в фазе бутонизации и заканчивают уборку в начале цветения. Такое сено при механическом воздействии сравнительно мало теряет листьев и соцветий. Скашивается трава на высоте 4-5 см.

В настоящее время применяются три варианта заготовки сена с досушкой активным вентилированием: неизмельченной массы, измельченной и спрессованной в тюки [2].

После скашивания надо возможно быстрее высушить траву. Для ускорения сушки массу в прокосах ворошат. Этот процесс особенно необходим на высокоурожайных участках, где трава при скашивании ложится плотным слоем. При ворошении масса вслушивается, улучшается ее аэрация, сушка проходит более равномерно и интенсивно. Первое ворошение проводят одновременно или вслед за скашиванием, последующие - по мере подсыхания верхнего слоя травы. Следует иметь в

виду, что ворошить траву при влажности ниже 50% нельзя во избежание обламывания листьев. Ворошат траву и сдваивают валки колесно-пальцевыми граблями-валкообразователями. При влажности массы 50-55% валки оборачивают. Все это способствует равномерному подсыханию массы, максимальному сохранению каротина, сохранности листьев и соцветий [3].

Подбирают валки при влажности 45-50% подборщиками-копнителями. Сформированные копны достаточно рыхлы и позволяют высушивать массу в поле до влажности 35-40%. После этого копны убирают с поля для искусственного досушивания. Грузят копны в транспортные средства стогометателями, а перевозят массу к месту скирдования тракторными тележками или автомобилями с наращёнными бортами.

При досушивании сена в тюках массу в валках провяливают до влажности 35-40%. Затем прессподборщико, валки подбирают, прессуют в укорочённые тюки размером 0,5X0,4x0,4 м и плотностью не выше 140-150 кг/м³ и грузят в прицепные тележки, которыми перевозят их к месту скирдования [4].

При заготовке измельчённого сена валки подбирают, когда влажность травы достигает 40-50% с одновременным ее измельчением и погрузкой в транспортные тележки.

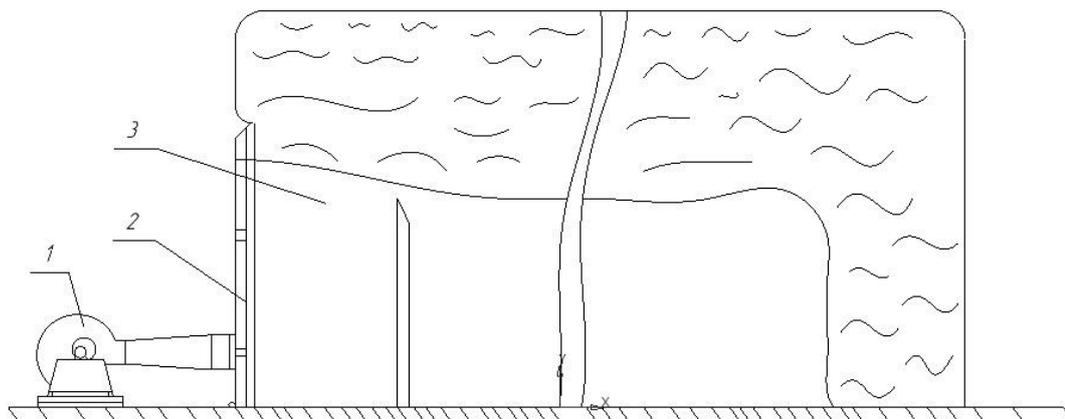
Неизмельченную и измельчённую провяленную траву укладывают в скирды для активного вентилирования стогометателем. Измельченная масса легче разделяется на отдельные порции, чем неизмельченная, поэтому процесс ее раскладки при формировании скирды менее трудоемок. Эту операцию легко выполняют двое рабочих. Измельчённая масса укладывается более равномерно, что улучшает процесс ее сушки, предотвращает непроизводительные утечки воздуха. Скирда

измельчённого сена не осыпается и не разрушается, после досушки плотность ее в 1,5-1,7 раза выше, чем неизмельченного.

Укладку скирд и досушивание сена целесообразно проводить на пунктах, оборудованных шестью вентиляционными устройствами и соответствующим вспомогательным инвентарем. Установки для вентилирования сена располагают с учётом противопожарных разрывов. Подстожные каналы поднимают в рабочее положение и намечают контуры основания скирды. Рекомендуемая длина скирды - 12 м, ширина - 7,5, высота - 5-7,0 м. Исходная влажность массы 35-40%, конечная - 16-18%. Вес скирды после досушки - 30 - 45 т.

По окончании сушки подстожный канал выталкивается из-под скирды. Высушенная скирда не разрушается и не осыпается, хорошо сохраняется полость, оставшаяся после подстожного канала. Свойство массы сохранять вентиляционную полость после удаления канала можно использовать для увеличения коэффициента загрузки вентиляционной установки. Это достигается путем наращивания скирды в длину. После суток вентилирования первоначально заложенной скирды вентилятор отсоединяется, подстожный канал выдвигается на 8-9 м и на нем дополнительно укладывается подвяленная люцерна так, чтобы: обеспечивалась плотность стыкования наращиваемой части скирды с ранее сформированной. Вентилятор снова подсоединяется к подстожному каналу и продолжается вентилирование уже удлиненной скирды. Таким образом, при наличии некоторой избыточной производительности вентилятора, которым комплектуются установки УВС-10, увеличивается выход высушенного сена [5].

В удлиненной скирде содержится 70-80 т готового сена против 30-45 т в обычной. Сушка сена в удлиненных скирдах позволяет увеличить производительность вентиляционных установок и снижает их металлоемкость на единицу продукции почти в два раза.



**Схема сушки сена активным вентилярованием с помощью
ВХОДНОГО ОГОЛОВКА:**

1-вентилятор; 2-фланец; 3-оголовок.

Ещё больший эффект даёт досушивание сена без подстожного канала. В этом случае он используется как каналсобразующее устройство для создания в скирде воздухопроводящей полости, которая образуется в ней через сутки вентилирования. Затем канал удаляется из-под скирды и в образовавшуюся полость с помощью трактора устанавливают входной оголовок 3 (см. рисунок), представляющий собой металлическую коробку в виде усечённой пирамиды (поперечное сечение -- равнобокая трапеция), снабжённую фланцем 2 (фартуком) у большого основания. Оголовок устанавливают так, чтобы фартук упёрся в массу. За счёт клиновидности и подпрессовки сена фартуком оголовок плотно прилегает к массе. После подсоединения к оголовку вентилятора 1 воздух подается внутрь скирды и сено досушивается до кондиционной влажности [6].

Досушивание сена с помощью оголовка положительно влияет на процесс сушки и качество получаемого сена.

В результате усадки скирды в первые сутки ее вентилирования масса над подстожным каналом значительно уплотняется, что ухудшает ее

воздухопроницаемость. В то же время с боков скирды образуются разрыхлённые участки, приводящие к утечкам воздуха. Наличие уплотненных и разрыхленных участков приводит к неравномерной сушке скирды, удлинению процесса сушки и снижению качества сена. Установка оголовка вместо подстожного канала позволяет создать наиболее благоприятные условия для сушки и повысить качество сена [7].

При приготовлении сена в прессованном виде на сушильном пункте вокруг вентиляционного канала устанавливают разборную опалубку, состоящую из двух боковых, передней и задней составных стенок. Опалубка может быть изготовлена силами хозяйства из дерева или металла. Длина ее - 12 м, ширина - 6,5, высота - 3 м. Секции опалубки устанавливают от вентиляционного канала на расстоянии, соответствующем наружному контуру формируемой скирды, и жёстко соединяют между собой.

Загружают тюки в опалубку стогометателем. Сверху тюки закрывают слоем соломы толщиной 1 м, что предохраняет их от порчи. Через сутки опалубку убирают и используют для укладки следующих скирд. Сформированная таким образом скирда не разваливается. Скирды весом 30-40 т досушиваются за 100-120 ч. В сене, приготовленном этим способом, содержание каротина в 3-4 раза выше, чем в прессованном сене при сушке на поле [8].

Результаты исследования. Опыт показал, что затраты труда на приготовление сена активным вентилированием не выше, а в ряде случаев даже ниже, чем на приготовление сена в полевых условиях. Если затраты труда отнести не к единице веса сена, а к кормовой единице, то при досушивании сена активным вентилированием они примерно на 10% ниже. Стоимость кормовой единицы сена, досушенного активным вентилированием, ниже на 10%, а расход сена на единицу животноводческой продукции на 10-15%.

В таблице 1 приведены данные, характеризующие различные технологии заготовки сена люцерны.

Как видно из таблицы, в сене, полученном при досушивании в скирде, содержится в 2 раза больше листьев и соцветий чем в заготовленном обычным способом.

Таблица 1.

Технология	Общий сбор сена %	Потери листьев и соцветий %	Структура сена в скирде	
			Стебли %	Листья %
С полевой досушкой сена в валках и копнах	60,8	39,2	78,9	21,1
С досушкой активным вентилированием неизмельченной	82,7	17,3	58,0	42,0
С досушкой активным вентилированием измельченной массы	94,7	5,3	50,7	49,3

Заключение. Таким образом, за счёт сокращения потерь сбор сена с единицы площади в количественном отношении увеличился в первом случае на 21,9% и втором на 33,9% по сравнению с общепринятой в хозяйствах технологией.

Сено люцерны, заготовленное с досушкой в копнах, содержит в 1 кг не более 0,42 кормовой единицы, каротина не более 20 мг/кг. В 1 кг сена, досушенного активным вентилированием, содержится не менее 0,63 кормовой единицы. Каротина в таком сене в 3-4 раза больше, чем в обычном.

Список литературы.

1. Бычков, А. В. Универсальная установка для измельчения кормов / А. В. Бычков // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год, Краснодар, 09 февраля 2016 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар: ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2016. – С. 198-199.
2. Фролов, В. Ю. Очиститель корнеплодов шнекового типа / В. Ю. Фролов, С. М. Сидоренко, А. В. Бычков // Сельский механизатор. – 2015. – № 2. – С. 28-29.
3. Фролов, В. Ю. Сухая очистка корнеклубнеплодов транспортерным устройством / В. Ю. Фролов, А. В. Бычков // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 1. – С. 28-29.
4. Фролов, В. Ю. Сухая очистка корнеклубнеплодов / В. Ю. Фролов, А. В. Бычков // Сельский механизатор. – 2009. – № 10. – С. 8-9.
5. Бычков, А. В. Параметры процесса сухой очистки корнеплодов шнековым сепаратором: специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бычков Александр Владимирович. – Ростов-на-Дону, 2014. – 17.
6. Бычков, А. В. Универсальная установка для измельчения кормов и приготовления соломенной муки / А. В. Бычков, И. К. Трифонов // ИНСТРУМЕНТЫ СОВРЕМЕННОЙ научной деятельности: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 08 февраля 2016 года / Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. Том Часть 2. – Магнитогорск: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2016. – С. 30-32.
7. Фролов, В. Ю. Оптимизация процесса сухой очистки корнеклубнеплодов / В. Ю. Фролов, А. В. Бычков // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 8. – С. 22.
8. Фролов, В. Ю. Оптимизация процесса сухой очистки корнеклубнеплодов рабочим органом шнекового типа / В. Ю. Фролов, Д. П. Сысоев, А. В. Бычков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 37. – С. 293-295.

References

1. Bychkov, A. V. Universal'naja ustanovka dlja izmel'chenija kormov / A. V. Bychkov // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik statej po materialam 71-j nauchno-prakticheskoj konferencii prepodavatelej po itogam NIR za 2015 god, Krasnodar, 09 fevralja 2016 goda / Otvetstvennyj za vypusk A. G. Koshhaev. – Krasnodar: FGBOU VPO «Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet», 2016. – S. 198-199.
2. Frolov, V. Ju. Ochistitel' korneplodov shnekovogo tipa / V. Ju. Frolov, S. M. Sidorenko, A. V. Bychkov // Sel'skij mehanizator. – 2015. – № 2. – S. 28-29.
3. Frolov, V. Ju. Suhaja ochistka korneklubneplodov transporternym ustrojstvom / V. Ju. Frolov, A. V. Bychkov // Tehnika i oborudovanie dlja sela. – 2011. – № 1. – S. 28-29.
4. Frolov, V. Ju. Suhaja ochistka korneklubneplodov / V. Ju. Frolov, A. V. Bychkov // Sel'skij mehanizator. – 2009. – № 10. – S. 8-9.
5. Bychkov, A. V. Parametry processa suhoj ochistki korneplodov shnekovym separatorom: special'nost' 05.20.01 "Tehnologii i sredstva mehanizacii sel'skogo hozjajstva": avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehniceskix nauk / Bychkov Aleksandr Vladimirovich. – Rostov-na-Donu, 2014. – 17.
6. Bychkov, A. V. Universal'naja ustanovka dlja izmel'chenija kormov i prigotovlenija solomennoj muki / A. V. Bychkov, I. K. Trifonov // INSTRUMENTY SOVREMENNOJ nauchnoj dejatel'nosti: Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii,

Magnitogorsk, 08 fevralja 2016 goda / Otvetstvennyj redaktor: Sukiasjan Asatur Al'bertovich. Tom Chast' 2. – Magnitogorsk: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "OMEGA SAJNS", 2016. – S. 30-32.

7. Frolov, V. Ju. Optimizacija processa suhoj ochistki korneklubneplodov / V. Ju. Frolov, A. V. Bychkov // Tehnika i oborudovanie dlja sela. – 2011. – № 8. – S. 22.

8. Frolov, V. Ju. Optimizacija processa suhoj ochistki korneklubneplodov rabochim organom shnekovogo tipa / V. Ju. Frolov, D. P. Sysoev, A. V. Bychkov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 37. – S. 293-295.