

пальцевым выгрузным устройством 7 при включенном конвейере-проращивателе 4.

Использование измельчителя-дозатора обеспечивает измельчение соломы вдоль и поперек волокон до размеров 10...50 мм и равномерное распределение слоя соломы толщиной 120...150 мм по ленте конвейера-проращивателя 4, что создает все условия, необходимые для полноценного развития растений.

### **Заключение**

Предложена оригинальная конструкция устройства для приготовления витаминизированной кормовой смеси, использование которого позволит увеличить равномерность распределения слоя соломы по ширине ленты конвейера-проращивателя по толщине и повысить качество её измельчения, сократить энергозатраты и затраты труда на приготовление витаминизированной кормовой смеси.

### **Литература**

1 Горюнов, С.В. Обоснование ресурсосберегающей технологии и параметров рабочих органов установки для приготовления витаминизированной кормовой смеси : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / С.В. Горюнов ; ФГБОУ ВПО РГАЗУ. – Москва: 2005. – 20 с.

2 Патент RU 2462862 С2, 2012.

3 Патент №9321 U Респ. Беларусь, МПК А 01G 31/04; А 23N 17/00; В 01F 7/00, 2013.

4 Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗОВ. Наука, М., 1972, с. 166-169.

**УДК 631.353.2**

## **НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ТРАВ**

**И.В. Кокунова, к.т.н., доцент, О.С. Титенкова, аспирант,  
М.В. Стречень, ассистент**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», г. Великие Луки, Российская Федерация*

Для ускорения процесса сушки скошенных трав в поле и выравнивания скоростей сушки отдельных частей растений эффективным технологическим приемом считается плющение стеблей, особенно бобовых трав. При

этом увеличивается площадь испарения, что способствует интенсификации процесса поступления влаги из центра к поверхности стебля.

Установлено, что плющение бобовых трав при стабильных погодных условиях способствует ускорению процесса сушки в 1,3-1,5 раза, уменьшает потери сухого вещества в 1,5-2,0 раза, сырого протеина в 3-4 раза, каротина в 2-4 раза по сравнению с сушкой без такой обработки [2].

Плющение осуществляется обычно при скашивании трав косилками-плющилками, оснащенными вальцовыми или бильно-дековыми плющильными аппаратами. Бичевой ротор-кондиционер по сравнению с вальцовым аппаратом обеспечивает более интенсивную сушку растений. Однако при обработке таким аппаратом бобовых трав возрастают потери листьев и соцветий. Вследствие этого многие производители выпускают косилки-плющилки в двух модификациях: с вальцовым и бильно-дековым аппаратами. Вальцы рекомендуются для плющения бобовых, а бильно-дековый аппарат – для обработки злаковых трав.

При выборе технических средств для заготовки кормов в реальных условиях производства необходимо принимать во внимание погодные условия, складывающиеся в регионе в этот период, так как расплющенные стебли под воздействием осадков намного больше увлажняются, чем неплющенные.

Питательность заготавливаемых кормов зависит от количества выпавших осадков и влажности травяной массы к моменту их выпадения. Осадки, выпавшие на только что скошенную траву, не оказывают существенного влияния на снижение качества корма, а только удлиняет процесс провяливания. И наоборот, чем сильнее проявлена трава, попадающая под дождь, тем больше потери питательных веществ, так как стенки омертвевших растительных клеток становятся более проницаемыми для воды. В этих условиях путем вымывания теряется значительное количество легкорастворимых веществ, таких, как сахара, азотистые вещества и другие компоненты [2].

Следовательно, при заготовке кормов в нестабильных погодных условиях, характерных для большинства областей Северо-Западного региона Российской Федерации, интенсифицировать процесс провяливания за счет плющения стеблей при кошении трав удастся не всегда. Получить высококачественный корм в таких условиях, возможно только заготавливая его с применением специфических, экономически оправданных для конкретных условий, технологических операций и необходимых технических средств.

В последние годы появились новые технические средства для ускорения сушки трав в поле. Они предназначены для плющения скошенных трав, могут быть также использованы для повторной обработки провяленной массы. К таким машинам относится рекондиционер ReCon 300 компании AG Shilld. Плющильный аппарат машины состоит из двух металлических ребристых вальцов, осуществляющих не только плющение, но и подбор

растительной массы из валка. Смесители-дефлекторы, устанавливаемые на раму, перемещают обработанный валок в сторону и укладывают его на сухое место. Многолетний опыт работы с машиной в Канаде, США и Австралии показал, что переворачивание валков после повторного плющения значительно ускоряет время сушки трав в поле.

Аналогичную конструкцию имеет еще одна канадская машина Agway Accelerator компании Tubeline Manufacturing LTD. Подбор подвяленной растительной массы из валка осуществляют металлические ребристые плющильные вальцы. Однако в связи с их низким расположением над поверхностью поля возможен захват почвы вместе с обрабатываемым материалом, что загрязняет заготавливаемый корм и ухудшает его качество.

Известна машина для плющения стеблей трав после скашивания ПТП-2. Она содержит барабанный подборщик с пружинными пальцами и два плющильных металлических вальца. Недостатком данной машины является большая металло- и энергоемкость, что приводит к увеличению себестоимости производимого корма.

В Великолукской ГСХА разработана новая машина для плющения стеблей скошенных трав (патент на полезную модель RU 117772, 2012 г.), проведены ее полевые испытания. Машина состоит из рамы с двумя опорными пневматическими колесами, подбирающего пальцевого механизма, установленного на коленчатой оси разборной конструкции внутри нижнего плющильного вальца, верхнего плющильного вальца, отражателя, пружинного предохранителя и прицепного устройства [1].

В настоящее время для расширения технологических возможностей машины и повышения качества заготавливаемого травяного корма ведется работа по разработке сменных адаптеров, которые позволят выполнять одновременно несколько операций в зависимости от комплектации машины (рисунок 1).

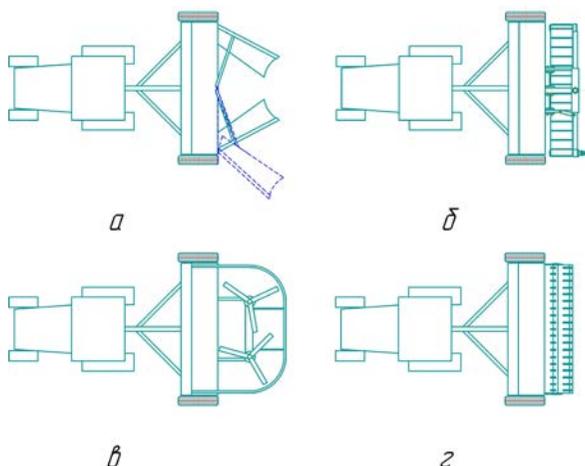
Машина для плющения стеблей скошенных трав может выполнять следующие технологические операции:

- подбор и плющение растительной массы с оборачиванием валка, его смещением и укладкой на сухое место (при установке регулируемых дефлекторов, рисунок 1, а);

- подбор и плющение растительной массы с оборачиванием валка, его смещением и укладкой на сухое место (при установке поперечного валкообразующего транспортера с отражателем, рисунок 1, б), существует возможность сдваивания валков;

- подбор валка, плющение растительной массы и ее равномерное распределение по поверхности поля в случае попадания под дождь (при установке центробежных активаторов, рисунок 1, в);

- подбор и плющение растительной массы, вспушивание и укладка обработанной травы в рыхлый, хорошо продуваемый валок (при установке активатора с пружинными пальцами, рисунок 1, г).



а – плющилка с регулируемыми дефлекторами; б – плющилка с поперечным транспортером; в – плющилка с центробежным активатором; г – плющилка, оснащенная активатором с пружинными пальцами.

Рис. 1 – Варианты комплектации плющилки сменными адаптерами

Проведенный анализ технических средств, применяемых для плющения трав, позволил выявить основные направления совершенствования машин и на их основе разработать новое техническое средство для плющения стеблей скошенных трав. Для расширения технологических возможностей машины предложены различные варианты сменных адаптеров. Данная разработка может быть рекомендована к применению в регионах с нестабильными погодными условиями, складывающимися в период проведения кормозаготовительных работ. Это позволит сократить время сушки трав в поле, снизить потери питательных веществ и повысить качество производимых кормов из трав.

### Литература

1. Кокунова, И.В. Анализ конструкций и теоретическое обоснование рабочих органов плющилки стебельчатых кормов /И.В. Кокунова, М.В. Стречень //Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч.-практ. конф. В 3 т. Т. 2. – Минск: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2012. – С. 41-45.

2. Способы и технологические процессы заготовки высококачественного сена в условиях повышенного увлажнения /В.Д. Попов [и др.]. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2012. – 72 с.

УДК 631.362.333:635.21

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ДВИЖЕНИЯ КЛУБНЕЙ В МАШИНЕ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ

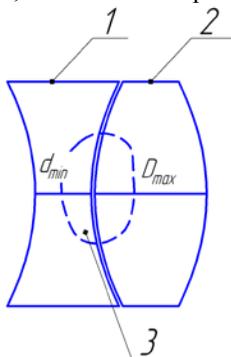
Ю.С. Биза<sup>1</sup>, к.ф.-м.н., доцент, А.С. Воробей<sup>2</sup>, к.т.н., И.А. Тарасевич<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
<sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь

### Введение

У машин для сухой очистки картофеля необходимо совершенствовать рабочие органы, которые могли бы повышать эффективность очистки клубней с их минимальной повреждаемостью.

В связи с этим, с целью улучшения качества очистки клубней картофеля, предлагаются вальцы с волнообразным профилем.

Каждый из вальцов рабочих органов, установленных между собой со смещением, имеет волнообразную форму (рисунок 1).



1 и 2 – вальцы, 3 – клубень картофеля  
Рис. 1 – Схема рабочего органа  
(вальцов) – вид сверху

Подъем волны с одного вальца совпадает с впадиной соседнего, при этом все вальцы вращаются в одну сторону с одинаковой скоростью.

За счет профилированной формы вальцов происходит лучшая заполняемость клубнями, удлинение пути движения клубня по щеточной поверхности. Все это вместе способствует более качественной очистке клубней картофеля.

### Основная часть

Рассмотрим клубень картофеля, имеющий в меньшем сечении форму эллипса с полуосями равными половине ширины и половине толщины клубня (рис.2).