

УДК: 631.331

*Э.В. Дыба, канд. техн. наук, доцент,*

*В.В. Миккульский, канд. техн. наук,*

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск*

*Т.А. Непарко, канд. техн. наук, доцент,*

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск*

## ПОИСК ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАВЯНЫХ КОРМОВ

**Ключевые слова:** корма, травы, кормопроизводство, влажность, технология, скашивание, ворошение, сушка, грабли-валкователи.

**Key words:** feed, herbs, fodder production, humidity, technology, mowing, pickling, drying, rake-rolls.

**Аннотация:** В статье рассмотрены предпосылки к изучению влияния конструктивных и кинематических параметров рабочего органа сдвоенного типа к колесно-пальцевым граблям-валкователям на качество валкования скошенных трав.

**Abstract:** The article considers the prerequisites for studying the effect of structural and kinematic parameters of the double-type working member on wheel-finger rake-rollers on the quality of rolling of beveled grasses.

Интенсификация сельскохозяйственного производства на основе внедрения ресурсосберегающих технологий является стратегическим направлением, обеспечивающим прирост объемов производства всех видов сельскохозяйственной продукции. Так, например, в животноводческой отрасли до 2025 года предусматривается достижение объемов производства молока на уровне не менее 8959,5 тыс. тонн, выращивания крупного рогатого скота – 700,7 тыс. тонн [1]. Естественно производство намеченных объемов молока и мяса немыслимо без гарантированного обеспечения животных кормами, которые в структуре себестоимости продукции составляют 55–70 % от общих затрат. Наличие кормов и их качество являются основными факторами, определяющими продуктивность животных и эффективность производства молока и мяса. Так достигнутые сегодня результаты в молочной отрасли являются следствием обеспечения дойного стада основными видами кормов – сеном, сенажом, силосом и концентрированными кормами.

Подсчитано, что для достижения намеченных объемов производства молока на уровне 8959,5 тыс. тонн и мяса КРС – 700,7 тыс. тонн к 2025 году необходимо обеспечить общее производство кормов для КРС

питательностью 15101,2 тыс. тонн к. ед. (концентрированные корма – 4872,9 тыс. тонн к. ед., травяные корма – 10228,3 тыс. тонн к. ед.), содержание сырого протеина – 2255,8 тыс. тонн (концентрированные корма – 730,9 тыс. тонн, травяные корма – 1524,9 тыс. тонн). Потребность в травяных кормах должна составлять: зеленые корма – 12912,2 тыс. тонн (2330,6 тыс. тонн к. ед.), сено – 1143,7 тыс. тонн (549,0 тыс. тонн к. ед.), сенаж – 14907,7 тыс. тонн (4174,2 тыс. тонн к. ед.), силос – 19456,0 тыс. тонн (5447,7 тыс. тонн к. ед.) [1]. Однако учитывая данные Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь за 2020 год, общий сбор к. ед. травяных кормов составил не более 10000 тыс. тонн, объём производства молока – 7765,3 тыс. тонн, а производство мяса КРС – 642 тыс. тонн, что говорит о сложности достижения намеченных планов на ближайшую перспективу.

Как известно, качество травяных кормов, получаемых из скошенных трав, зависит от множества факторов, основным из которых является скорость их сушки (проявления) до кондиционной влажности. Однако, неустойчивые погодные условия, характерные для нашей республики в период сенокоса, значительно усложняют эту задачу. Так, исследованиями доказано, что при сушке в хорошую погоду общие потери сухого вещества травы колеблются от 10 до 30 %, а при неблагоприятных погодных условиях они достигают 50 % и больше, и при этом значительны и потери протеинов и других питательных веществ [2].

На практике для ускорения процесса полевой сушки травяных кормов используются различные физико-механические способы воздействия на скошенную зеленую массу. Так, современные косилки и косилочные комплексы оснащаются плющильными вальцами или бильно-дековыми кондиционерами, задачей которых является механическое повреждение поверхности стебля или листа с целью облегчения процесса влагоотдачи. Благодаря такой обработке, скорость сушки злаковых трав увеличивается на 25 %, а бобовых – на 35 %. Ускорение сушки достигается также ворошением, оборачиванием валков и перемещением их на новое место. Для этой цели используют навесные и прицепные валкооборачиватели или грабли-ворошилки, которые особенно незаменимы в случае попадания просушиваемых валков под атмосферные осадки.

В настоящее время при высоких урожаях зеленой массы в мировой практике, в частности в Западной Европе, практикуется скашивание и укладка в прокос, а не в валок, для ускорения процесса сушки, поэтому все большее количество уборочных комплексов и косилок скашивают убираемую массу в широкие прокосы с последующим их ворошением. Этот прием позволяет ускорить процесс полевой сушки на 25–35 %. В условиях республики скашивание в прокос и интенсивное ворошение прокоса по-

звояет получить травяные корма кондиционной влажности в более короткие сроки. Соответственно, качество такого корма высокое, в нем максимально сохраняется каротин, протеин, углеводы и другие, питательные и витаминные комплексы, влияющие на его энергетическую ценность. Дальнейшее досушивание и сохранение энергетической ценности травяных кормов во многом зависит от качества их сгребания в валки [3].

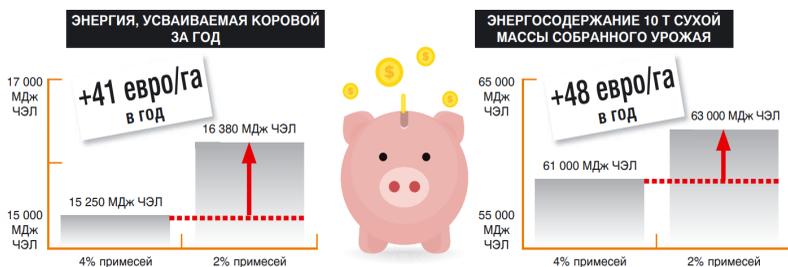
В настоящее время, технологическая операция сгребания высушенной или провяленной массы в валки выполняется в Республике Беларусь преимущественно ротационными граблями (рисунок 1), которые сгребают травяные корма граблями, установленными на вращающихся роторах с шириной захвата от 4 до 7 м (ГВР-420, ГВР-630, ГР-700П – производство ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруйскагромаш»; ГВЦ-6,6, ГВБ-6,2 – производство ОАО «Лидаагропромаш»).



**Рисунок 1. Ротационные грабли-валкователи ГР-700П**

Основное достоинство ротационных граблей-валкователей – это минимальная чувствительность рабочих органов к плотности растительности, её засорению и препятствиям в виде камней. Однако, несмотря на это, ротационные грабли-валкователи имеют существенный технологический недостаток, который заключается в принципе работы самой машины, дело в том, что процесс сгребания травяной массы ротационными граблями-валкователями происходит путем волочения их по поверхности поля, что увеличивает вероятность увлечения за собой камней и других инородных тел в валок. Кроме того, высокая окружная скорость зубьев граблей (10–15 м/с) и постоянный их контакт с поверхностью почвы приводит к засорению формируемого валка землей и другими механическими включениями (особенно при работе валкователя на сложном рельефе), а также высоким потерям листьев и соцветий, особенно при многоукосной системе заготовке травяных кормов. Все это приводит и к потере энергетической ценности травяных кормов. Так, исследованиями, проведенные в регионе интенсивно-го животноводства в Германии, доказано, что при увеличении содер-

жания примесей в сухой массе собранного урожая с 2 до 4 % приводит к снижению их энергетической ценности до 4 %, а энергия усваиваемая коровой – до 7,5 %. Исследованиями также подсчитано, что для достижения производства кормов с 4 до 2 % уровня содержание примесей, в корма необходимо добавлять концентраты на сумму около 89 евро на 1 гектар в год (рисунок 2) [4].



**Рисунок 2. Экономический эффект от снижения количества примесей в кормах**

Таким образом, вышеприведенные недостатки ротационных граблей-валкователей, а также в виду высокой их стоимости вследствие применения дорогостоящих кулачковых редукторов и карданного привода рабочих органов валкователя, привели к тому, что в Республике Беларусь в последние годы стали вновь возрождаться их предшественники – колесно-пальцевые грабли (рисунок 3).



**Рисунок 3. Колесно-пальцевые грабли-валкователи**

Отличительной особенностью колесно-пальцевых граблей-валкователей от ротационных является то, что сгребание травяных кормов осуществляется с помощью вертикально вращающихся пальцевых рабочих колес, расположенных под углом в 45–50 град к линии движения машины. При этом, привод пальцевых колес осуществляется не от ВОМ трактора, как у ротационных, а от сил сцепления с растительной массой,

расположенной на земле, чем положительно отражается не только на стоимости машины, но и на технологическом процессе сгребания зеленой массы. Благодаря наличию в каждом рабочем колесе пружинной подвески, пальцы колес хорошо адаптируются к неровностям почвы, включая склоны и холмистые угодья, при этом, в сравнении с ротационными граблями, несколько снижая засорение формируемого валка камнями, землей пылью и другими инородными включениями [5].

Однако, полностью исключить засорение формируемого валка, при использовании колесно-пальцевых граблей, не представляется возможным, так как и им присущ всё тот же недостаток, что и ротационным граблям, заключающийся в принципе их работы – волочение. Понятно, что процесс волочения травяной массы колесно-пальцевыми граблями неразрывно связан с необходимостью постоянного контакта пальцев рабочих колес с поверхностью почвы. Отсутствие выполнения данного условия приводит к прекращению работы пальцев колес в виду особенности их привода, а, следовательно, и процесса сгребания травяной массы в валок. Поэтому требуется разработать такой принцип действия рабочего органа граблей-валкователей, который бы обеспечивал формирование более чистого валка.

В связи с этим учитывая данную особенность работы колесно-пальцевых граблей-валкователей в Республике Беларусь компанией ООО «Биоком Технологии» удалось разработать новый запатентованный колесный механизм сдвоенного типа (рисунок 4), который по заявлению производителя на 66 % снижает засорение формируемого валка землей и пылью, а также исключает увлечения в валок камней [6].



**Рисунок 4. Колесно-пальцевые грабли-валкователи сдвоенного типа**

Принцип действия данного механизма заключается в том, что заднее колесо приводит в движение переднее колесо за счет тех же сил сцепления с растительной массой, расположенной на земле, при этом сгребание и перемещение травяной массы осуществляется передним колесом, диаметр которого несколько меньше заднего, обеспечивая, таким образом, формирование более чистого валка.

Несмотря на предоставленные достоинства данной конструкции, обеспечивающие снижение содержания примесей в формируемом валке,

не было обнаружено никаких теоретических и практических исследований, доказывающих её эффективность. Вместе с тем, новый колесный механизм сдвоенного типа к колесно-пальцевым граблям-валкователям вызывает определенный интерес с точки зрения проверки заявленной его эффективности и возможном внедрении их вместо серийно выпускаемых одноколесных механизмов, применяемых в отечественных машинах (ГРЛ-8,6, ГРЛ-8,5 – производство ОАО «Минойтовский ремонтный завод»; ГК-630 – производство ОАО «Управляющая компания холдинга «Бобруй-скагромаш»).

### Список использованной литературы

1. Программный комплекс мер по развитию кормопроизводства на 2021-2025 годы, утвержденный Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь от 16 марта 2021 г. №06/217-261/220.

2. Маклахов, А.В. Совершенствование технологии заготовки сена в рулонах // А.В. Маклахов, В.К. Углин, В.Е. Никифоров // Владимирский земледелец. – 2017. – № 4 (82). – С. 28–30.

3. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://belagromech.by/news/osobennosti-tehnologij-i-tehnicheskoeobespechenie-zagotovki-kormov-iz-trav-i-silosnyh-kultur>. – Дата доступа: 11.03.2021.

4. Тройные комбинации дисковых косилок // Проспект фирмы KUHN (Франция), 2017. – 20 с.

5. Лабоцкий, И.М. Техническое обеспечение кормоуборочных работ. Состояние и перспективы / И.М. Лабоцкий [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». В 2-х томах. – Мн.: 2013. – Вып. 46. – Т. 2. – С. 3–10.

6. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://biocomtechology.by/ru/farm/type2614/id2909>. – Дата доступа: 25.03.2021.

**УДК 633.31/37**

**В.Л. Сельманович**, канд. с.-х. наук, доцент,

**Н.Н. Быков**, канд. техн. наук,

**А.Э. Шибко**, канд. экон. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВСТОЕВ ИНТЕНСИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Ключевые слова:** продуктивность, долголетие, травостои, использование, режим использования.