

Т. А. Непарко¹, В. Б. Ловкис¹, Н. Н. Быков¹, Э. В. Дыба², Л. И. Трофимович²

¹УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: mta_mtp@bsatu.by

²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: dibua-18@mail.ru

ЛЕНТОЧНЫЙ ВАЛКОВАТЕЛЬ: ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВАЛКОВ

Аннотация. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных достигается созданием крепкой кормовой базы, высоким качеством кормов и рациональным их использованием при кормлении животных и является важнейшим условием повышения их продуктивности и сохранения здоровья. Однако современное состояние кормовой базы животноводства не в полной мере соответствует требованиям отрасли и без ряда преобразований не может обеспечить необходимую ее продуктивность. Задача заключается не только в увеличении производства кормов, но и в повышении их качества, что неразрывно связано с технологиями их заготовки и комплексами машин для эффективного выполнения производственных процессов уборки и консервирования кормов. Техническая оснащенность кормопроизводства, несмотря на принимаемые меры, по-прежнему остается недостаточной. В условиях дефицита высокопроизводительной кормозаготовительной техники, ее старения на первый план выходит необходимость эффективной организации работ. Практика показывает, что сельскохозяйственные предприятия, убирающие первый укос трав за 15–20 дней, всегда полностью обеспечены кормами высокого качества. Для увеличения производства высокопитательных кормов необходим качественный прорыв – внедрение в сельское хозяйство современных технологий изготовления кормов и комплекса машин. В каждом сельскохозяйственном предприятии должен быть детально отработан план уборки трав и заготовки кормов, предусматривающий применительно к погодным условиям различные варианты, оперативное маневрирование техническими средствами на уровне сельскохозяйственных предприятий и районов, обязательное материальное стимулирование работы по выполнению объемов и обеспечению качества кормов. В комплексе мер по повышению качества травяных кормов и обеспечению животноводства растительным белком исключительно важное значение имеет уборка и заготовка кормов из трав. На этом технологическом этапе имеются резервы сокращения потерь урожая и снижения себестоимости кормов. В связи с этим в статье представлено обоснование организации работы и схемы формирования валков ленточным валкователем.

Ключевые слова: валкователь, кормопроизводство, сено, сенаж, подбор, обрачивание, вспушивание, сгребание, валок.

T. A. Neparko¹, V. B. Lovkis¹, N. N. Bykov¹, E. V. Dyba², L. I. Trofimovich²

¹EI “Belarusian State Agrarian Technical University”,

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: mta_mtp@bsatu.by

²RUE “SPC NASciences of Belarus for Agricultural Mechanization”,

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: dibua-18@mail.ru

BELT RAKER: ORGANIZATION OF WORK AND ROLL FORMATION SCHEME

Abstract. Organization of adequate feeding of farm animals, which is achieved by creating a strong food supply, high quality feed and their rational use when feeding animals, is the most important condition for increasing their productivity and maintaining health. However, the current state of the livestock feed supply does not fully meet the requirements of the industry and, without a number of transformations, cannot provide the necessary

productivity. The task is not only to increase the production of feed, but also to improve its quality, which is inextricably linked with the technology of its preparation and the complexes of machines for the high-quality implementation of production processes for cleaning and preserving feed. The technical equipment of feed production, despite the measures taken, continues to be insufficient. In the context of a shortage of high-performance forage equipment and its aging, the need for effective organization of work comes to the fore. Practice shows that agricultural enterprises that harvest the first cuttings of grass in 15–20 days are always fully provided with high-quality feed. To increase the production of highly nutritious feed, a qualitative breakthrough is needed – the introduction into agricultural production of modern feed production technologies and machine complexes for their implementation. Each agricultural enterprise must have a detailed plan for harvesting grass and preparing feed, providing for various options in relation to weather conditions, operational maneuvering of technical means at the level of agricultural enterprises and regions, mandatory financial incentives for meeting the volumes and ensuring the quality of feed. In a set of measures to improve the quality of grass feed and provide livestock with plant protein, the harvesting and preparation of feed from grass is of utmost importance. At this technological stage there are reserves for reducing crop losses and reducing the cost of feed. In this regard, the article presents the rationale for the organization of work and the scheme for forming windrows with a belt rake.

Keywords: rake, forage production, hay, haylage, selection, wrapping, fluffing, raking, windrowing.

Введение

В Республике Беларусь каждый сезон заготавливают большое количество травяных кормов, вкладывают значительные средства в их производство и понимают, что не имеют права терять качество или оставлять белок на поле из-за несовершенства операций подбора и валкования. Известно, что роторные и колесно-пальцевые грабли формируют валок, перемещая зеленую массу по полю, поднимая пыль, повреждая скошенные растения и оставляя часть урожая на поле [1–4]. Потери могут быть слишком значительными и в денежном выражении могут быть даже равными стоимости новой машины [5]. В связи с этим назрела необходимость использования новых машин для выполнения работ по формированию валков, обеспечивающих минимальные потери и загрязнение кормов. Однако сложностей выбора не избежать – столь велики отличия у машин различных моделей и производителей в вопросах организации подбора массы, адаптации к рельефу, гибкости в эксплуатации. Анализ недостатков граблей-валкователей ротационного или колесно-пальцевого типа, используемых в настоящее время на операции сгребания высушенной или провяленной массы, привели ряд зарубежных стран к изысканию нового принципа их работы, обеспечивающего получение максимально «чистого» корма. В результате такого поиска были разработаны грабли-валкователи ленточного типа, для которых характерны высокая производительность, возможность выбора укладки валка – один или два, центральный или боковой; чистый и бережный подбор скошенной массы; заготовка силоса, сена или сенажа (возможность валковать люцерну, сорго, пшеницу, мискантус, солому, кукурузу, а также различные травяные и бобовые культуры). Применение ленточного валкователя позволяет также формировать один большой валок без потери качества, при этом экономить топливо и обеспечивать необходимую загрузку кормоуборочного комбайна, пресс-подборщика и прицепа-подборщика; осуществлять заготовку кормов в более сжатые сроки; эффективно заготавливать корма при втором, третьем и последующих укосах, когда объем массы с гектара снижается.

Учитывая преимущества новых валкователей ленточного типа перед ротационными и колесно-пальцевыми граблями, становится абсолютно очевидной актуальность создания и освоения в производстве отечественного аналога валкователя, внедрение которого позволит повысить качество основных видов кормов, а значит – приблизит выполнение планов в кормопроизводстве Республики Беларусь.

Основная часть

Травы естественных лугопастбищных угодий, сеяные многолетние бобовые, злаковые и бобово-злаковые травосмеси, однолетние травы являются сырьем для заготовки сена, сенажа, силоса. Вид заготавливаемых кормов определяется в зависимости от физиологических потребностей (особенностей) соответствующей группы животных, технологий кормления, экономической со-

стоятельности и уровня потерь сухих веществ. В организационном плане весь процесс заготовки кормов надо построить так, чтобы за счет гибкого маневрирования технологиями с учетом созревания травостоя и погодных условий каждый вид кормовых культур убирать своевременно, в зависимости от их скороспелости и фаз вегетации. Главное при этом – не делать ставку на заготовку какого-либо одного вида. Выбор технологий – за руководителями и специалистами сельскохозяйственных предприятий, в которых, исходя из реальных условий, заготавливаются необходимые высококачественные корма. При этом заготовка кормов – это цепочка, состоящая из звеньев, в которой ленточный валкователь является одним из ключевых.

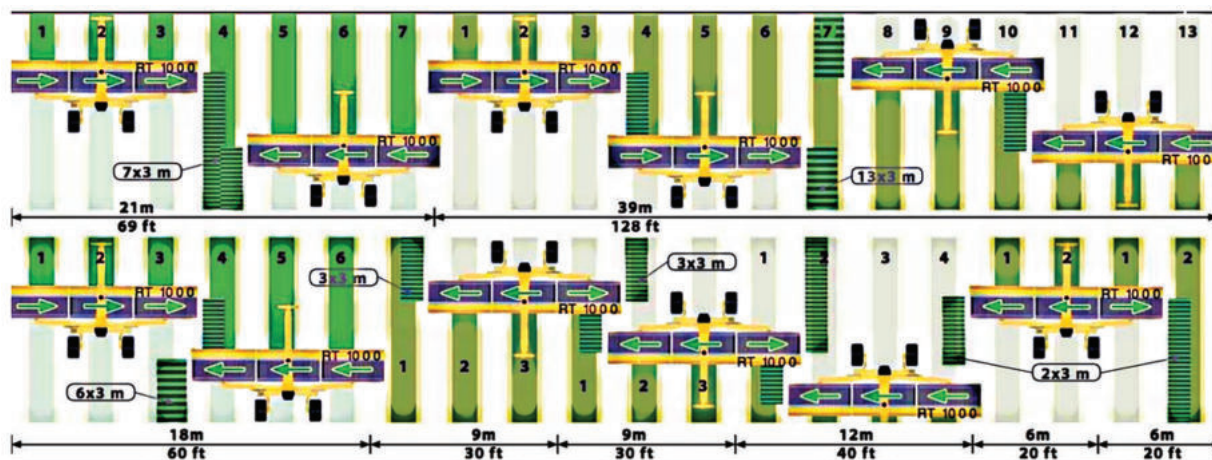
Обоснование схем формирования валков ленточным валкователем. При использовании на уборке трав 9-метровой косилки-бабочки, которая оставляет после себя три валка, ленточный валкователь может подобрать три валка, положить их на середину четвертого, сделать разворот, подобрать еще и пятый, шестой, седьмой валки и также положить их на четвертый, т. е. с 21 м формируется один валок шириной примерно 3 м. Между такими валками при первом укосе расстояние получается по 18 м. Роторные грабли обычно формируют один валок каждые 9, 10, 12 или 14 м.

При втором, третьем и даже четвертом укосах стремятся получить больше массы в валке. Этого можно достичь лишь за счет увеличения количества объединенных валков. На рисунке приведена схема объединения 13 валков с 39 м в один.

Для формирования валков под рулоны и пресс-подборщик следует объединять валки с 9, 12 и 6 м, направляя массу со всех транспортеров влево либо вправо.

Ленточный валкователь может работать с двумя или одной секцией: сложив одну боковую секцию, машина работает оставшимися двумя, направляя массу, к примеру, с центральной секции влево, с боковой – вправо, либо с обеих лент вправо или влево. Предусмотрена возможность работы только с центральной секцией, предварительно сложив две боковые секции: например, при необходимости перевернуть сформированный валок, если прошел сильный дождь.

Объединение валков на больших расстояниях друг от друга. Как правило, после валкообразователя идет либо пресс-подборщик, либо силосоуборочный комбайн. После использования обычных роторных граблей, особенно при втором и третьем укосах, объема массы в валке не хватает. Приходится увеличивать скорость работы агрегата на прессовании массы, чтобы уложиться в отведенный на уборку временной интервал, или приобретать дополнительный трактор с пресс-подборщиком и использовать 2–3 единицы техники, чтобы обработать одну и ту же площадь. Например, тюковый пресс-подборщик весит примерно 11–12 т, для работы с ним нужен трактор мощностью 200–300 л. с. и весом также 11–12 т, таким образом, 24-тонный агрегат необходимо перемещать по полю (с роторными граблями) на скорости до 15 км/ч. При такой скорости невозможно формировать максимальное количество тюков в час. Используя же ленточный валкователь, можно увеличить объем массы в валке и при этом существенно сократить



Схемы формирования валков ленточным валкователем

количество самих валков в поле. Количество прогонов техники по полю уменьшится, а трактор с пресс-подборщиком может двигаться по полю со скоростью 4–5 км/ч, обеспечивая максимальную эффективность и производительность.

То же самое можно сказать и про силосоуборочные комбайны, средняя мощность которых составляет 500–700 л. с. (в настоящее время до 800–1 000 л. с.) при большом количестве расхода топлива. Поэтому делать короткие частые прогоны через всё поле такими комбайнами, занимая много времени наряду с колоссальными затратами на топливо, неэффективно. При агрегатировании ленточного валкователя с тракторами мощностью 120–150 л. с. и формировании валков достаточного объема на необходимом расстоянии друг от друга, комбайн сможет передвигаться по полю со скоростью 4–5 км/ч и использовать свою мощность для измельчения массы, а не для повышения скорости.

После самоходных косилок ленточный валкователь объединяет два валка в один и тем самым сокращается количество проходов комбайна через все поле, как минимум вдвое.

Ленточный валкователь обеспечит повышение эффективности кормоуборочной техники, которая используется после него, за счет уменьшения количества валков в поле с одновременным сохранением объема массы в этих валках. Отсутствие камней и земли в валках снижает износ компонентов машины (то же касается и кормосмесителей), обеспечивая экономию на расходных материалах.

В некоторых сельскохозяйственных предприятиях порой третий и даже четвертый укос предпочитают оставить в поле, потому что себестоимость массы, собранной комбайном, экономически нецелесообразна. Ленточный валкователь, сгребая массу с 39 или 45 м, дает возможность полностью задействовать весь потенциал полей предприятия и собрать все, что на них вырастает.

Отсутствие почвенных включений и камней в валке снижает зольность валка, а при валковании люцерны листья, которая максимально богата протеинами и другими питательными веществами, остается в валке, тем самым улучшая качество корма. Это, в свою очередь, способствует улучшению здоровья животных, снижению ветеринарных расходов, увеличению надоев молока. Повышается качество самого молока, а значит и его стоимость, а также стоимость конечной молочной продукции, которая затем будет произведена на этапе переработки.

Чистый подбор позволяет избежать повреждения молодых побегов, и после первого укоса начинают формироваться новые побеги, а роторные грабли, работая ниже уровня стерни, повреждают их, что приводит к увеличению вегетативного периода. Всю скошенную массу подбирают без потерь.

Анализ схем формирования валков ленточным валкователем. Ленточный валкователь позволит формировать валки из любой скошенной массы, независимо от ее объема, длины и влажности, на расстоянии между ними от 9 до 45 м без потери качества массы в валке. И такая дробность очень важна, так как урожайность зеленой массы может быть такова, что после одного прохода валкователя валок будет мал для оптимальной загрузки кормоуборочного комбайна или пресс-подборщика, а после двух полных проходов – велик.

При обосновании схем работы валкователя установлено, что сегментация ленточного транспортера дает возможность более гибкой конфигурации при работе, обеспечивая линейную плотность валка не менее 4 кг на 1 погонный метр. С этой целью обоснована сегментация ленточного валкователя в зависимости от урожайности прессуемой массы (см. таблицу).

Линейная плотность валка в зависимости от урожайности сгребаемой массы и сегментации ленточного валкователя

Сегментация валкователя	Урожайность массы, т/га						
	2	4	6	8	10	12	14
b_p	1,78	3,56	5,34	7,12	8,90	10,68	12,46
$2/3b_p$	1,17	2,37	3,56	4,15	5,93	7,12	8,31
$1/3b_p$	0,59	1,19	1,78	2,37	2,96	3,56	4,15

При урожайности сгребаемой массы более 4,5 т/га с использованием полной ширины захвата валкователя b_p валок можно формировать не только слева и справа, но одновременно на обе стороны в соотношении 2/3 и 1/3 (см. рисунок). Это даст возможность укрупнять валки кратно не только 3, но и 2 или 1. Для формирования валков для работы пресс-подборщиков шириной не более 1,4 м следует объединять валки с 9, 12 и 6 м, направляя массу со всех транспортеров влево либо вправо.

Ленточный валкователь может работать с двумя ($2/3b_p$) или одной ($1/3b_p$) секцией. При урожайности убираемой массы более 6,8 т/га, сложив одну боковую секцию, машина работает оставшимися двумя, направляя массу, к примеру, с центральной секции влево, с боковой – вправо, либо с обеих лент вправо или влево.

При урожайности свыше 13,5 т/га предусмотрена возможность работы только с центральной секцией, предварительно сложив две боковые секции: например, при необходимости перевернуть сформированный валок, если прошел сильный дождь.

Заключение

Использование ленточного валкователя и увеличение объема массы в валке существенно сокращает количество самих валков в поле и количество прогонов техники по полю.

Объединяя ленточным валкователем два валка в один после самоходных косилок, можно сократить количество проходов комбайна через все поле, как минимум вдвое.

Список использованных источников

1. Дыба, Э. В. Предпосылки к изучению влияния параметров рабочего органа сдвоенного типа к колесно-пальцевым граблям на качество валкования скошенных трав / Э. В. Дыба, В. В. Микульский // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. темат. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2020. – Вып. 54. – С. 145–149.
2. Дыба, Э. В. Анализ современных конструкций колесно-пальцевых граблей, применяемых для валкования травяных кормов / Э. В. Дыба, Л. И. Трофимович // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», посвященной 100-летию со дня рождения М. М. Севернева. – Минск. – 2021. – С. 50–63.
3. Дыба, Э. В. Анализ известных типов граблей-валкователей / Э. В. Дыба, В. В. Микульский, Л. И. Трофимович // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы Междунар. науч.-техн. конф. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», посвященной 100-летию со дня рождения М. М. Севернева. – Минск. – 2021. – С. 104–109.
4. Дыба, Э. В. Поиск путей повышения качества травяных кормов / Э. В. Дыба, В. В. Микульский, Т. А. Непарко // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 3–4 июня 2021 г. ; редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2021. – С. 408–413.
5. Почему ленточный валкообразователь стоит внимания // Официальный сайт электронной версии журнала «Молоко и Ферма». – 2008–2025. – URL: <http://milkua.info/ru/post/pochemu-lentocnyj-valkoobrazovatelstoit-vnimania> (дата обращения: 12.09.2024).