

УДК 631.353.2

АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ ГРАБЛЕЙ-ВАЛКОВАТЕЛЕЙ

Дыба Э.В., к.т.н., доцент

Трофимович Л.И., научн. сотр.

Кошля Г.И., ст. препод.

Чумак Т.М., ст. препод.

Дьякончук С.В., асп.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

Для достижения намеченных объёмов 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].

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].

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 позволяет 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].

Анализ материалов, опубликованных в отечественной и зарубежной патентной и научно-технической литературе, показывает, что технологическая операция сгребания высушенной или провяленной массы выполняется с помощью граблей-валкователей ротационного (рис. 1) или колесно-пальцевого типа (рис. 2). В настоящее время, в нашей стране и за рубежом наибольшее распространение получили ротационные грабли, которые сгребают траву граблинами, установленными на вращающихся роторах. Данные грабли имеют один, два, четыре или шесть роторов. Лидерами в области их производства являются зарубежные фирмы – «Claas», «Krone», «Stoll» (Германия), «Kuhn» (Франция), Pöttinger (Австрия), SIP (Словения) и др; отечественные производители – ОАО «Управляющая компания холдинга «Боруйскагромаш», ОАО «Лидагропромаш».



Рис. 1. Ротационные грабли-валкователи Swadro фирмы «KRONE»



Рис. 2. Колесно-пальцевые грабли-валкователи QR 10 фирмы «Sitrex S.P.A.»

Основное преимущество ротационных граблей-валкователей перед колесно-пальцевыми — минимальная чувствительность рабочих органов к засорению и препятствиям в виде камней, плотной растительности, кустарников, что и явилось основанием столь широкого их распространения. 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, чем увеличивается вероятность увлечения за собой камней и других инородных тел в валок. При уборке таких валков, увеличивается вероятность повреждения и выхода из строя рабочих органов кормоуборочной техники, что в свою очередь приводит к увеличению сроков уборки и потере кормов. Кроме того, высокая окружная скорость зубьев граблей (10-15 м/с) и постоянный их контакт с поверхностью почвы приводит к увеличению засорения формируемого валка землей и пылью (особенно при работе валкователя на сложном рельефе), а также высоким потерям листьев и соцветий (особенно при многоукосной системе заготовки кормов) вследствие их интенсивного обивания. Все это приводит и к потере энергетической ценности кормов.

Отличительной особенностью колесно-пальцевых граблей-валкователей от ротационных является то, что сгребание скошенной травы осуществляется с помощью вертикально вращающихся пальцевых рабочих колес, расположенных под углом в 45-50° к линии движения машины. При этом, привод пальцевых колес осуществляется не от ВОМ трактора, как у ротационных, а от сил трения с растительной массой расположенной на земле, чем положительно отражается не только на стоимости машины но и на технологическом процессе сгребания зеленой массы. Дело в том, что при работе колесно-пальцевых граблей-валкователей окружная скорость пальцев рабочих колес в несколько раз ниже, чем у зубьев ротационных граблей, благодаря чему режимы работы колесно-пальцевых граблей являются щадящими, а, следовательно, их можно применять для валкования бобовых трав и бобово-злаковых смесей с многоукосной системой их заготовки. Кроме того, благодаря наличию в каждом рабочем колесе пружинной подвески, пальцы колес хорошо адаптируются к неровностям почвы, при этом, несколько снижая засорение формируемого валка камнями, землей пылью и другими инородными включениями [4].

Однако полное исключение засорения формируемого валка известными колесно-пальцевыми граблями-валкователями не представляется возможным, так как им присущ всё тот же недостаток, что и ротационным граблям, заключающийся всё в том же принципе их работы – волочение. Лидерами в области их производства являются зарубежные фирмы – «Sitrex S.p.A», «Enorossi», «Renorossi» (Италия), «Rozmital» (Чехия) и др; отечественные производители – ОАО «Управляющая компания холдинга «Боруйскагромаш», ОАО «Минойтовский ремонтный завод».

Так, дослідженнями, проведенними в регіоні інтенсивного тваринництва в Німеччині, доведено, що при збільшенні вмісту домішок в сухій масі зібраного врожаю з 2 до 4 % призводить до зниження їх енергетичної цінності до 4 %, а енергія засвоювана коровою скорочується – до 7,5 %. [5].

Таким чином, вищеперераховані недоліки ротарних і колісно-пальцевих граблей-валків привели ряд зарубіжних країн до пошуку нового принципу їх роботи, що забезпечує отримання максимально «чистого» корму. В результаті такого пошуку фірмами «RESPIRO» (Австрія), «ROC» (Італія), «PLOEGER MACHINES BV» (Нідерланди), «Kuhn» (Франція), «SIP» (Словенія) «Oxbo International Corp» (США) і др. були розроблені граблі-валків ленточного типу (рисунки 3 і 4).



**Рис. 3. Ленточные грабли R9 Profi
фирмы «RESPIRO»**



**Рис. 4. Ленточные грабли CM2240 Merger
фирмы «ROC»**

Отличие данных граблей-валкователей от классических роторных или колесно-пальцевых граблей в том, что для подбора скошенной массы они используют вместо вращающихся вертикальных или горизонтальных граблей горизонтальный подборщик, аналогичный конструкции подборщика на рулонных прессах или зерноуборочных комбайнах. Далее подобранная масса попадает на ленточный транспортер и бережно перемещается в нужном направлении. Эти особенности конструкции и позволяют ленточным машинам добиться следующих преимуществ [6]:

- чистый подбор скошенной массы: сформированные валки не содержат камней и земли, что повышает качество корма и улучшает условия для дальнейшей консервации и хранения;
- уборка без потерь: при подборе и транспортировке к валку скошенная масса не теряет богатую витаминами и полезными веществами листву, даже если речь идет о таких культурах как бобовые;
- бережное отношение к всходам: в отличие от роторных граблей, ленточные не повреждают молодые всходы во время уборки, что наиболее актуально при работе по многолетним кормовым культурам;
- высокая производительность последующих операций: ленточные грабли формируют более плотный и равномерный валок, что позволяет увеличить рабочую скорость и загрузку кормоуборочного комбайна или пресс-подборщика.

В настоящее время, стоимость ленточных граблей-валкователей в 2-3 раза выше классических роторных, и в 4-5 раза – колесно-пальцевых. Поэтому, несмотря на явные преимущества подобной конструкции перед роторными и колесно-пальцевыми, их приобретение для многих хозяйств с экономической точки зрения малоэффективно. Именно по этой причине, зарубежные компании продолжили свои работы по разработке более доступного в ценовом отношении валкователя скошенных трав, обеспечивающий при этом сохранность положительных преимуществ ленточных валкователей.

В результате такого поиска фирмами «Umwelttechnik» (Германия), «ELHO» (Финляндия), «Berrima Engineering» (США), «Repossi Macchine Agricole S.R.L.» (Италия), «New Holland North America» (США) и др. были разработаны грабли-валкователи гребенчатого типа, принцип работы которых основан на минимальном контакте зубьев с поверхностью почвы (рис. 5).



а)



б)



в)

а) – Clementer 550 F фирмы «Umwelttechnik»; б) – 6000FP BIG фирмы «Reposi»;
в) – V-Twin 950 Super фирмы «ELHO»

Рис. 5. Грабли-валкователи гребенчатого типа

Исследованиями данных фирм установлено, что именно благодаря минимальному контакту зубьев с поверхностью почвы земля и камни не поднимаются и не оседают на валке, что снижает риск повреждения рабочих органов кормоуборочного комбайна или пресс-подборщика, а также обеспечивает получение более высокого качества корма в сравнении с роторными или колёсно-пальцевыми граблями-валкователями и схожие показатели в сравнении с ленточными валкователями. При этом стоимость граблей-валкователей гребенчатого типа в 2 раза ниже ленточных, что делает их более экономически эффективными.

Кроме того, из преимуществ граблей-валкователей гребенчатого типа перед роторными можно отнести:

- отсутствие дорогостоящих кулачковых редукторов и карданного привода рабочих органов валкователя, что значительно снижает стоимость машины и сокращает энергопотребление на выполнение процесса сгребания в валок;
- возможность оборачивания валков и перемещать их на новое место.

Также благодаря особенностям конструкции гребенчатых граблей-валкователей их можно устанавливать на переднюю навеску трактора, что даёт возможность использовать данную технику в комбинации с пресс-подборщиками (рис. 6), а значит, увеличить эко номию топлива.



Рис. 6. Грабли-валкователи гребенчатого типа 6000FP BIG фирмы «Reposi» в комбинации с пресс-подборщиком

Таким образом, учитывая весьма убедительные достоинства граблей-валкователей гребенчатого типа перед ротационными и колесно-пальцевыми валкователями, приведенный экономический эффект от снижения количества примесей в кормах, становится абсолютно очевидной актуальность создания и освоения производства отечественного аналога, внедрение которого обеспечит повышение качества основных видов кормов, а значит приблизит выполнение планов в кормопроизводстве Республики Беларусь.

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., Углин В.К., Никифоров В.Е. Совершенствование технологии заготовки сена в рулонах. Владимирский земледелец. 2017. № 4 (82). С. 28-30.
- 3.: URL <https://belagromech.by/news/osobennosti-tehnologij-i-tehnicheskoeobespeche-nie-zagotovki-kormov-iz-trav-i-silosnyh-kultur>. Дата доступа: 11.06.2021.
4. 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.
5. Тройные комбинации дисковых косилок // Проспект фирмы KUNH (Франция), 2017. 20 с.
6. RT 840 // Официальный сайт фирмы «ROC» URL: <https://roc.ag/ru/prodotti/andanatori/rt-840>. Дата доступа: 18.06.2021].

УДК 631.633.15:691.12

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ КУКУРУЗЫ

Дыба Э.В., к.т.н., доцент

Трофимович Л.И., научн. сотр.

Микульский В.В., к.т.н.

Кошля Г.И., ст. препод.

Дьякончук С.В., асп.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

Растениеводство – ведущая отрасль сельского хозяйства в Республике Беларусь. Около двух третей всех посевных площадей страны занимают зерновые, масличные и технические культуры, производство которых связано с образованием значительного количества отходов в виде стерни, соломы, сухих остатков кукурузы, стеблей масличных и технических культур, ботвы картофеля, свеклы и др. Утилизация послеуборочных остатков на полях представляет для сельхозпроизводителей давнюю проблему, поскольку она связана с дополнительными финансовыми расходами, затратами времени или вовсе с необходимостью менять привычные технологии [1].

Цены на природный газ и другие виды топлива ежегодно растут и, по прогнозам, будут повышаться и впредь. В настоящее время общепризнанным фактом является то, что сжигать для получения тепла сухие отходы сельскохозяйственного производства в 2,5-4,0 раза выгоднее, чем использовать природный газ [2]. Все знают, что для этих целей можно применять солому зерновых культур, но немногие слышали, что можно с успехом использовать и кукурузную