

9. Трамбовщик силоса и сенажа КТ-3 “JECK” и “JECKMAX” [Электронный ресурс] // Сайт компании «ЛоГус». — Режим доступа : <http://logus-reck.ru/?page=kt3>. — Дата доступа : 14.04.2022.

10. Silagepacker — Stego [Электронный ресурс] // Сайт фирмы Holaras. — Режим доступа : <https://www.holaras.nl/en/products/silaging-en/silagepacker>. — Дата доступа : 09.04.2022.

11. Агрегат для распределения и уплотнения кормов в хранилищах АРУК-5 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://belagromech.by/catalog/agregat-dlya-raspredeleniya-i-uplotneniya-kormov-v-hranilishhah-aruk-5>. — Дата доступа : 09.04.2022.

12. Трамбовщик силоса и сенажа КТ-3 “JECK” и “JECKMAX” [Электронный ресурс] // Сайт компании «ЛоГус». — Режим доступа : <http://logus-reck.ru/?page=kt3>. — Дата доступа : 14.04.2022.

УДК 631.243.2

И. В. Дубень, М. А. Макаревич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

СПОСОБЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПРИ ЗАКЛАДКЕ В ХРАНИЛИЩА ТРАНШЕЙНОГО ТИПА

Введение. Для получения силоса и сенажа высокого качества необходимо быстрое заполнение хранилища и тщательное уплотнение закладываемой на хранение зеленой массы. Слой ежедневно укладываемой массы при загрузке траншей должен быть не менее 80 см. Плохо уплотненная сенажная масса сильно разогревается, при этом повышение температуры на каждые 5 °С сверх нормативной (37 °С) снижает переваримость протеина на 9 % [1, 2]. Причинами некачественной трамбовки зачастую является стремление к быстрому заполнению хранилищ. В результате часто производится неравномерно распределенной массы по траншее, укладываются слишком толстые слои и не достигается необходимая плотность трамбовки, что приводит к порче корма, уменьшению срока хранения, потере питательных характеристик. Особенно остро стоит проблема обеспечения качества корма у стен и по краям силосной траншеи, где сложно обеспечить требуемое уплотнение. Для правильной трамбовки массу следует распределять от центра к стенам, в этом случае более эффективно трамбуются края траншеи [3].

Для разравнивания зеленой массы в траншее в большинстве случаев используются бульдозерные отвалы на колесных тракторах тяговых классов 5 и 8, которые используются и для трамбовки массы. Существует также специальное навесное оборудование с рабочими органами пассивного и активного типов. В настоящей работе сделана попытка анализа достоинств и недостатков известных конструкций таких машин.

Основная часть. К рабочим органам пассивного типа относятся бульдозерный отвал типа «Богатырь-3700» шириной захвата 3,7 м [4] и поворотный отвал НБО-04 (ширина захвата 4,06 м, угол поворота — 30 °) для тракторов К-701 и К-704 [5]. С тракторами Беларусь 3022 и 3522 используется отвал-планировщик БЛ-3022 шириной захвата 3,1 м [6]. На работе в траншеях используется погрузчик АМКОДОР 352С-02 сельскохозяйственного назначения, которая оснащена широкопрофильными шинами шириной 720 мм. Погрузчик может агрегатироваться с ковшами вместимостью 3, 4,2 и 5,0 м³, отвалами типа 352С.59.00 шириной захвата 2,6 м и 352С.45.64 шириной захвата 3,08 м. Машина более маневренна и удобна в управлении по сравнению с тракторами, благодаря чему возможно утрамбовывать труднодоступные места хранилищ, а также более экономична: если «Кировец» расходует до 24 л / ч топлива, то «Амкодор» — 12...13 л / ч [7].

В состав комплекса сменного оборудования АЗВК к универсальному шасси «Амкодор 352С-02» входят складывающиеся вилы 352С.45.42 шириной захвата 2,85...4,50 м. Применение машины позволяет снизить расход топлива до 19 л / ч и на 20% повысить производительность [8].

К машинам для распределения зеленой массы с активными рабочими органами относятся навесные машины на переднюю или заднюю навеску с приводом от вала отбора мощности трактора. Фирма *Holaras* (Нидерланды) выпускает распределители *Viking* и *Jumbo*, которые имеют два ротора с вертикальной осью вращения (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Технические параметры распределителей зеленой массы фирмы *Holaras* [9]

Модель	Масса, кг	Особенности конструкции
Jumbo	1050	Гидравлический поворотный механизм
Jumbo-G	1250	Гидравлическое складывание и выдвижение ограничителей
Jumbo-KF	1350	Для передней навески трактора
H-Jumbo-KS	1400	Для агрегатирования с колесным погрузчиком. Гидромоторный привод
Viking	2250	Для тракторов мощностью более 180 л.с.

Для заготовки сенажа и силоса с хранением в траншейных хранилищах в Беларуси создан агрегат для распределения и уплотнения кормов АРУК-5 [9]. Агрегат (рисунок 1) включает устройство для загрузки и распределения кормов 1, которое навешивается на переднюю навеску трактора 2, и каток-уплотнитель 3 на задней навеске трактора. Зеленая масса распределяется ровным слоем толщиной 0,1...0,25 м по поверхности ранее уплотненного в траншее корма. Меньшие значения устанавливаются для трудноуплотняемых злаковых трав. Одновременно с загрузкой и распределением корма осуществляется уплотнение колесами трактора и катком-уплотнителем. Общая масса нового агрегата масса агрегата с трактором достигает 19 т. Ширина распределения массы — до 3,5 м, плотность укладки сенажной массы составляет 536...655 кг/м², силосной массы — 665...764 кг/м². Производительность за час сменного времени при закладке сенажной массы достигает 35 т/ч, при закладке силосной массы — до 55 т/ч [10, 11].

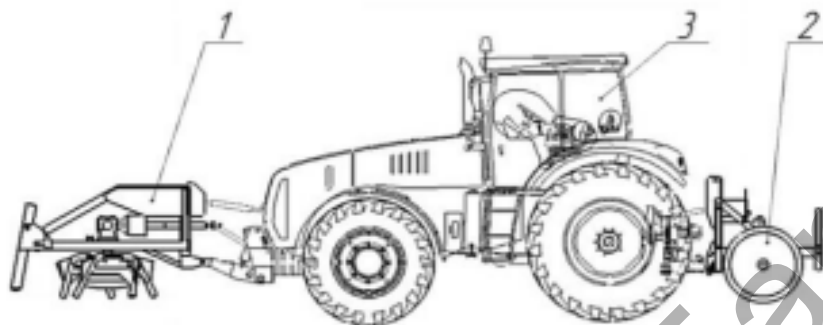


Рисунок 1 — Общий вид агрегата АРУК-5 [10, 11]

Распределители силоса с вертикальной осью вращения роторов фирмы *Reck* (Германия) выпускаются в шести различных вариантах ширины захвата от 2,25 м до 3,10 м (таблица 2). Они навешиваются на переднюю или заднюю навеску трактора (рисунки 6 и 7). Агрегатирование производится на переднюю или заднюю навеску II или III категории, привод от вала отбора мощности с частотой вращения 1000 об/мин. Модульная конструкция барабана позволяет изменять его ширину захвата путем установки удлинителей барабана с болтовым креплением [12]. При работе с распределителем *Reck Jumbo II* на передней навеске трактора изготовитель рекомендует использовать трамбовщик силоса КТ-3 на задней навеске [13]. Производитель указывает следующие преимущества машины: разрыхление и распределение зеленой массы без комков и «воздушных карманов» и принудительное заполнение массой пространства возле стен благодаря повороту роторов машины на угол до 20° в горизонтальной плоскости.

Т а б л и ц а 2 — Технические характеристики распределителей силоса фирмы *Reck* [12, 13]

Модель	Magna	Jumbo II
Диаметр ротора с лопастями, м	1,14	1,28
Рабочая ширина захвата, м	2,17...3,02	2,25...3,10
Количество лопастей, шт.	42...48	48...56
Масса, кг	750	1040
Частота вращения ротора, об/мин.	125	100
Требуемая мощность, л. с.	от 125 л. с.	от 150 л. с.

Аналогичную конструкцию имеет распределитель зеленой массы РЗМ-2,6 [14]. Машина имеет ширину захвата 2,6 м без возможности поворота в горизонтальной плоскости, агрегатирование — с трактором мощностью не менее 150 л. с.

Сравнительный анализ приведенных способов распределения зеленой массы в траншеях показывает следующие их преимущества и недостатки. Машины с рабочими органами пассивного типа (ковши погрузчиков, бульдозерные навески, складывающиеся вилы сменного оборудования АЗВК к погрузчику Амкодор-352С-02) при относительной простоте конструкции не обеспечивают выравнивание начальной плотности зеленой массы. Кроме того, для распределения массы к бортам траншеи требуется несколько проходов агрегата.

Машины с вертикальными роторами (АРУК-5, *Jumbo* и *Viking* фирмы *Holaras*) имеют сложную систему привода отвала отбора мощности с тремя коническими редукторами. При небольшой высоте роторов есть ограничения на толщину обрабатываемого слоя зеленой массы. Так как лопатками роторов зеленая масса разбрасывается главным образом в горизонтальной плоскости, то для регулирования ширины распределения массы требуется применение ограничителей.

Распределители зеленой массы с горизонтальной осью вращения (*Reck Jumbo* и РЗМ-2,6) имеют ротор большого диаметра (0,98...1,28 м) и, соответственно, значительный момент инерции, что приводит к повышенным нагрузкам на гидросистему энергосредства. Недостатком машин с поворотом рабочих органов в горизонтальной плоскости является большой вынос относительно навески трактора, что приводит к повышенным нагрузкам на гидронавесное устройство. Также из-за больших габаритов ротора ограничен обзор из кабины трактора, маневренность и управляемость агрегатом.

Заключение. С целью быстрого и качественного заполнения траншейных хранилищ кормов необходимо равномерное распределение и выравнивание начальной плотности зеленой массы. Особое внимание необходимо к заполнению и уплотнению массы у стен траншеи, для чего требуется ее распределять от центра к стенам. Бульдозерные навески на тракторах, а также распределители зеленой массы с горизонтальной осью вращения роторов обеспечивают перемещение массы главным образом в направлении движения агрегата. Для широких траншей (12 м и более) наиболее перспективными, на наш взгляд, являются распределители зеленой массы с вертикальной осью вращения роторов, обеспечивающие большую ширину разбрасывания.

Список цитируемых источников

1. Практическое руководство по консервированию кормов: целевые показатели качества, технология и менеджмент силосования, оценка качества ферментации : пер. с нем.: Praxishandbuch. Futterkonservierung: Silagebereitung, Siliermittel, Dosiergeräte, Silofolien. 7. Auflage 2006. — Немецкое сельскохозяйственное общество / под ред. Г. Бондаренко, А. Чигрина — Киев, 2012. — 64 с.
2. Технологический регламент, техническое обеспечение и технологические карты заготовки кормов из трав / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». — Минск, 2011. — 73 с.
3. Как правильно закладывать силос [Электронный ресурс] // Сайт ТОО «ЗООТЕХЦЕНТР» (Украина). — Режим доступа : <https://zootechcenter.com/ru/silosirovanie/kak-pravilno-zakladuyivat-silos>. — Дата доступа : 26.04.2022.
4. Бульдозерный отвал «Богатырь-3700» для тракторов «Кировец» [Электронный ресурс] // Сайт ООО «ДорАгроМаш». — Режим доступа : <https://www.doragromash.ru/product/navesnoe-oborudovanie-dlya-selskokhozyaystvennoy-i-dorozhnoy-tekhniki/buldozernyy-otval-bogatyr-3660>. — Дата доступа : 18.04.2022.
5. Отвал для тракторов Кировец К744Р2 [Электронный ресурс] // Сайт компании «Альфа-Техник». — Режим доступа : <https://ortz.ru/product/otval-nbo-04-k744p2>. — Дата доступа : 18.04.2022.
6. Отвал-планировщик универсальный БЛ-3022 (к трактору Беларусь 3022/3522) [Электронный ресурс] // Сайт СООО «Белросагросервис». — Режим доступа : <https://agrobeltarus.by/market>. — Дата доступа : 18.04.2022.
7. И весь сенаж будет ваш [Электронный ресурс] // Сайт газеты «Беларусь сегодня». — Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/i-ves-senazh-budet-vash.html>. — Дата доступа : 10.03.2022.
8. Технологии и техническое обеспечение производства высококачественных кормов: рекомендации / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», РНДУП «Институт мелиорации». — Минск : НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2013. — 74 с.
9. Silage Spreader — Jumbo / Viking [Электронный ресурс] // Сайт фирмы Holaras (Нидерланды). — Режим доступа : <https://www.holaras.nl/en/products/silaging-en/silagespreader-jumbo-viking>. — Дата доступа : 02.04.2020.
10. Агрегат для распределения и уплотнения кормов в хранилищах АРУК-5 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://belagromech.by/catalog/agregat-dlya-raspredeleniya-i-uplotneniya-kormov-v-hranilishah-aruk-5>. — Дата доступа : 02.04.2020.
11. Бакач, Н. Г. Новое в техническом обеспечении инновационных технологий заготовки кормов из трав и силосных культур / Н. Г. Бакач, И. М. Лабоцкий, М. В. Иванов // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23-24 марта 2017 г. — Минск : БГАТУ, 2017. — С. 254—255.
12. Распределители силоса // Сайт компании «Reck Agrartechnik» (Германия). — Режим доступа : <https://www.reck-agrartechnik.com/ru/produkty/tehnologiya-silos/raspredelitel-silosa>. — Дата доступа : 15.04.2022.
13. Распределители силоса JUMBO II и трамбовщики КТ [Электронный ресурс] // Сайт компании «ЛЮГус» (РФ). — Режим доступа : <http://logus-reck.ru>. — Дата доступа : 23.03.2022.
14. Распределители зелёной массы [Электронный ресурс] // Сайт АО «Б-Истокское РТПС» (РФ). — Режим доступа : <https://istokrtps.ru/sobstvennoe-proizvodstvo/raspredeliteli-zelyonoy-massy>. — Дата доступа : 22.03.2022.

УДК 631.871

И. М. Дыдышко, С. Д. Кейзик, А. А. Марко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПАВШИХ ЛИСТЬЕВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ ПОЧВЫ

Введение. В республике преобладают дерново-подзолистые почвы, которые в естественном состоянии характеризуются кислой реакцией и низкой обеспеченностью элементами питания, не вполне благоприятными агрофизическими свойствами. Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур на таких почвах возможно только при условии использования всех агротехнических и агрохимических приёмов окультуривания, т. е. нейтрализации почвенной кислотности, применения органических удобрений в объёмах, обеспечивающих положительный баланс гумуса и минеральных удобрений в дозах, компенсирующих вынос элементов питания, и частичное накопление их в почвах.