

Заключение. В результате исследований установлено, что увеличение ширины междурядий с 15 до 60 см сопровождалось повышением продуктивности растений.

На основании полученных данных установлено, что оптимальным способом посева сои в почвенно-климатических условиях аграрного колледжа является широкорядный (60 см), он обеспечил наиболее высокий сбор зерна — 27,4 ц / га.

Список цитируемых источников

1. Тарануха, В. Г. Соя / В. Г. Тарануха. — Горки : БГСХА, 2011. — 51 с.
2. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич. — Минск : Ураджай, 1992. — 256 с.
3. Достехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М : Колос, 1968. — 336 с.

УДК 378.14

И. В. Дубень, М. А. Макаревич, В. Д. Косухин

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

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПРИ ЗАКЛАДКЕ СЕНАЖА В ХРАНИЛИЩА ТРАНШЕЙНОГО ТИПА

Введение. Проблема совершенствования средств механизации, обеспечивающих быстрое и качественное уплотнение силосуемого сырья при заготовке кормов имеет большую практическую значимость, так как основными условиями получения доброкачественного силоса и сенажа в траншеях является равномерное распределение и тщательное уплотнение зеленой массы с целью вытеснения из нее воздуха. При влажности сырья до 75 % уплотнение производится в течение 3...4 часов и более после завершения подвозки массы [1, 2], что приводит к значительным затратам топлива на работу техники в траншеях.

Трамбовщики с дисковыми рабочими органами обладают рядом преимуществ по сравнению с трамбовщиками с рабочими органами из железнодорожных колес [3]: при меньшей металлоемкости орудия достигаются в 1,3...5 раз большие значения контактного давления — до 150...210 кПа при первом проходе агрегата и 270...380 кПа при проходе по ранее утрамбованной массе. Необходимое давление на уплотняемую массу достигается за счет заполнения внутренней полости дисковых барабанов водой или песком, а также установкой балластных ящиков с песком. К примеру, трамбовщик *Holaras Stego* [4] имеет дополнительный балласт общей массой 0,9 т помимо заполнения катка водой или песком, в результате давление в 5...6 раз больше, чем у тракторных шин, и в 2,5...3 раза выше, чем у трамбовщика из железнодорожных колес.

В Республике Беларусь серийно выпускается дисковый уплотнитель агрегата АРУК-5 [5], который агрегируется с трактором тягового класса 5 или 8 на задней навеске. Эксплуатационная масса машины — 2 т, количество дисков диаметром 1050 мм — 14 шт., рабочая скорость агрегата — 3...6 км / ч. Заявленная производительность при закладке силоса составляет 40 т / ч, сенажа — 30 т / ч.

Повысить эффективность работы трамбовщиков и их надежность можно за счет совершенствования рабочих органов. В существующих конструкциях применяются водоналивные барабаны длиной

Основная часть. Одной из проблем тяжелых трамбовщиков является преждевременный выход из строя опорных подшипников. Водоналивные барабаны с дисковыми рабочими органами на известных конструкциях трамбовщиков имеют длину 2,5...3,5 м и массу 1,5...2,3 т в рабочем состоянии. При заполнении внутренней полости барабана водой или песком на подшипники действуют большие статические и динамические нагрузки, что сказывается на их надежности. На наш взгляд, целесообразно использовать модульную конструкцию, при которой установлены три барабана меньшей длины с шестью точками опоры [6, 7].

Во-вторых, в существующих конструкциях нагрузка трамбовщика распределяется рабочими органами в том числе и на зеленую массу, уплотненную колесами трактора при его движении по траншее. Модульная конструкция трамбовщика позволяет увеличить междисковое расстояние в промежутке между барабанами, которые должны соответствовать колее применяемого трактора [7].

В-третьих, на водоналивных барабанах целесообразно размещать рабочие органы в виде сегментов с «шахматным» расположением (рисунок 1). Это позволит более равномерно распределять нагрузку на зеленую массу и избежать эффекта «колеи» при проходе дисков трамбовщика. Действительно, при толщине дисков 16 мм и ширине расстояния между ними 0,20...0,25 м трактористу затруднительно обеспечить попадание рабочих органов в неуплотненный промежуток массы после предыдущего прохода.

Основанием для подобных заключений являются исследования А. В. Семенихина [8] по обоснованию параметров и режима работы водоналивного трамбовщика с рабочими органами в виде полумонолитных

напльвов высотой 100 мм с шагом между ними 300 мм, расположенных на поверхности барабана в «шахматном» порядке. В частности, установлено, что при наличии полуцилиндрических напльвов на барабане зеленая масса одновременно перераспределяется и уплотняется рабочими органами, в результате требуется в 1,5...2 раза меньше проходов трамбовщика для достижения такой же плотности по сравнению с цилиндрическим водоналивным катком. Такая конструкция позволяет реализовать принцип направленного уплотнения монолита за счет «эшелонного принципа уплотняющего воздействия».

В нашем случае рабочие органы имеют относительно небольшую ширину (16 мм), поэтому создаются условия для значительного увеличения удельного давления на зеленую массу. Так, при сокращении площади контакта с зеленой массой в 1,55 раза соответственно увеличивается удельная нагрузка, что имеет большое значение при закладке на хранение сенажа с относительно невысокой влажностью.

Кроме того, определенная форма рабочих органов — сегментов позволит не допустить избыточного расхода металла для их изготовления, что имеет место при изготовлении рабочих органов в форме кольцевых секторов на известных конструкциях трамбовщиков.

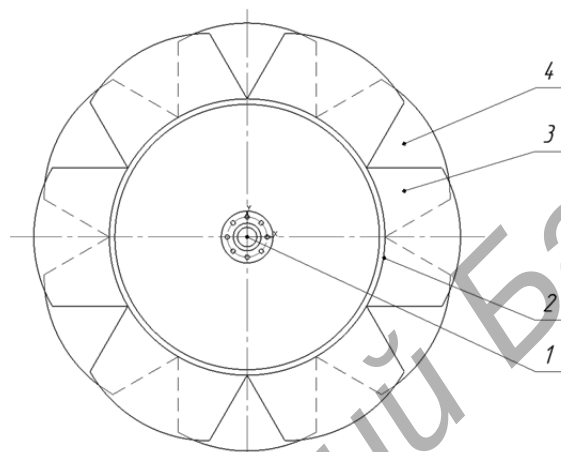


Рисунок 1 — Вид сбоку на водоналивной барабан с шахматным расположением сегментных рабочих органов: 1 — ось барабана; 2 — водоналивной барабан; 3 — сегментные рабочие органы первого ряда; 4 — сегментные рабочие органы второго ряда

Заключение. Применение машин для уплотнения зелёной массы при закладке в хранилища траншейного типа позволяет существенно увеличить давление рабочих органов и тем самым обеспечить большую плотность массы в сравнении с обычным прикапыванием трактором. Применение трамбовщиков с рабочими органами в виде дисков толщиной 16 мм при небольшой металлоемкости машины способны обеспечить большее контактное давление на уплотняемую зеленую массу.

Технический уровень и надежность работы водоналивных трамбовщиков может быть значительно повышен за счет применения модульной конструкции барабана трамбовщика, рабочих органов сегментной формы с их шахматным расположением на барабанах вместо кольцевых дисков.

Список цитируемых источников

1. Технологический регламент, техническое обеспечение и технологические карты заготовки кормов из трав / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». — Минск, 2011. — 73 с.
2. Технологии и техническое обеспечение производства высококачественных кормов (рекомендации) [Электронный ресурс] // Сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://mshp.gov.by/arekomendacii/zs/rekomendacii2013.pdf>. — Дата доступа: 20.03.2023.
3. Дубень, И. В. Эффективность машин для уплотнения зеленой массы при закладке сенажа в хранилища траншейного типа / И. В. Дубень, В. Д. Косухин // Материалы III Междунар. науч.-практич. конф. «Наука — практике», 19 мая 2022 г., г. Барановичи, БарГУ. — В 3 ч. Ч. 2. — Барановичи, 2022. — С. 20—23.
4. *Silagepacker* — *Stego* [Электронный ресурс] // Сайт фирмы *Holaras*. — Режим доступа: <https://www.holaras.nl/en/products/silagepacker-en/silagepacker>. — Дата доступа: 09.04.2022.
5. 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.
6. Дубень, И. В. Конструкция модульного трамбовщика для закладки силосной массы в траншеи / И. В. Дубень, А. В. Филиппов // Техника и технологии в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, 29—30 апреля 2021 г. / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; отв. ред. И. Н. Ким. — Уссурийск, 2021. — С.36—43.
7. Невдах, С. С. Концепция агрегата для закладки зеленой массы в сенажные траншеи на базе погрузчика «АМКОДОР» / С. С. Невдах, И. В. Дубень // Материалы II Междунар. науч.-практич. конф. «Наука — практике», 13 мая 2021 г. — Барановичи, БарГУ, 2021. — С.180—182.
8. Семенихин, А. В. Обоснование параметров и режима работы мобильного уплотнителя силосной массы : автореф. дисс. ... канд. технич. наук : 05.20.01 / А. В. Семенихин. — зерноград, 2006. — 16 с.