

- определение технологических, конструктивных и режимных параметров экспериментальной установки двухвинтового смесителя с активным каналом обратного хода, которые будут подвержены изменению и контролю во время проведения исследований;
- определение показателей, характеризующих эффективность процесса перемешивания в лабораторной установке;
- выбор плана проведения эксперимента;
- подбор контрольно-измерительного оборудования и методики измерения параметров;
- проведение экспериментальных исследований, наблюдение за процессом;
- регистрация показателей, характеризующих эффективность работы двухвинтового смесителя периодического действия с активным каналом обратного хода;
- анализ полученных результатов экспериментальных исследований и их сравнение с теоретическими.

Литература

1. Кажияхметова, А.А. Моделирование процесса смешивания в шнековом смесителе с активным каналом обратного хода для получения экологически безопасных смесей / А.А. Кажияхметова, А.И. Завражнов, С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, М.Е. Выгузов // II Международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса». В 2-х томах. Том II. Сборник научных статей. Тамбов, 21 – 23 октября 2020 г. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. - С. 320-324.
2. Эффективность смесителя кормов с комбинированными рабочими органами / А. Ю. Глазков, А. В. Китун, М. Е. Выгузов, С. М. Ведищев, А. В Прохоров // Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии : Материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии», посвященной памяти профессора, заслуженного деятеля науки и техники РФ В.И. Вигдоровича, Тамбов, 18–20 октября 2023 года. – Тамбов: Издательство ИП Чеснокова А.В., 2023. – С. 381-385. – EDN LESXDA.
3. Ли, Р.И. Основы научных исследований: учебное пособие [текст] / Р.И. Ли. – Липецк: Издательство ЛГТУ, 2013 - 188 с.
4. Ведищев, С.М., Хольшев Н.В., Прохоров А.В., Глазков А.Ю., Выгузов М.Е. Отбор проб при оценке качества смешивания / Наука в центральной России. - №3 (65). - 2023. - С.48-56.

УДК 631.33.022.1

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ ШИРОКОЗАХВАТНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ

Микульский В.В., к.т.н., доцент, **Бегун П.П.**, к.т.н.

НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, г. Минск

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур одной из важнейших операций является посев, от качества и своевременного выполнения которого в значительной степени зависит судьба урожая. По данным НИИ земледелия НАН Беларуси оптимальным агротехническим сроком посева в условиях Республики Беларусь является период 10 дней. Для соблюдения такого ограниченного срока зернопроизводящие предприятия должны иметь высокопроизводительные сеялки. Одним из главных показателей, характеризующих производительность сеялок, является их рабочая ширина захвата. Поэтому во всем мире конструкторами ведется работа над созданием сеялок с максимально возможной шириной захвата. Данный показатель обуславливает необходимость иметь в сеялке централизованную емкость большой вместимости как для семян, так и для стартовой дозы внесения минеральных удобрений. А это, в свою очередь, создает определенные трудности по доставке семян из бункера к сошникам.

В последние годы все большее применение в сельском хозяйстве находят пневматические централизованные высевальные системы (ПЦВС). Применение ПЦВС диктует возросшие требования к снижению металлоемкости агрегатов и повышению их производительности. И, как результат, в настоящее время мировой парк посевных машин составляют в основном пневматические сеялки.

Однако, известно, что неравномерность распределения семян по сошникам при высевах зерновых и зернобобовых культур в пневматических высевальных системах и особенно на склоновых землях, превышает значения, регламентированные агропотребностями, и составляет в среднем от 9,6 до 15,5 % для зерновых культур, при допустимых 5 % [1]. Установлено, что при неравномерности высева между сошниками выше 10% наблюдается устойчивое снижение урожайности на 1 – 2 ц/га [2], [3]. Это обусловлено несовершенством технологического процесса распределения семян пневматической высевальной системой.

Кроме того, из-за высоких скоростей транспортирования семян и туков по зерно- и тукопроводам, особенно при изменениях направления движения их потоков, а также в результате их соударения, в зернах возникают трещины вплоть до отбивания зародышей. По этой причине нормы высева семян в таких сеялках увеличивают на 5-15%, так как всхожесть травмированных семян снижается.

Пневматическая система высева семян сложна по устройству и энергоёмка, так как включает большое количество элементов: энергоёмкий вентилятор, дозаторы, делительные головки, большое количество пневмопроводов.

Данных недостатков лишены механические сеялки. Механические варианты являются самыми традиционными сельскохозяйственными орудиями, эффективность которых проверена временем. Они просты по устройству, а поэтому и имеют высокую надёжность и работоспособность, способны работать в условиях запыленности и повышенной влажности соблюдая при этом все заданные параметры по количеству и глубине размещения семян. Простота устройства делает механические сеялки прочными, не склонными к поломкам, но даже если такое и произойдет, то множество вопросов можно решить силами механизатора непосредственно в поле, или в крайнем случае сельскохозяйственной мастерской, что сокращает потери рабочего времени в условиях сжатых агротехнических сроков посева.

Неоспоримым преимуществом механических сеялок перед пневматическими – это устойчивость высева и равномерность распределения семян по ширине захвата, а также минимальное дробление семян. Все эти параметры у механической высевальной системы практически всегда находятся в заданных агротехнических пределах [2].

Принципиальная разница между пневматической и механической сеялкой заключается в способе доставки семян и удобрений к сошнику. Механическая сеялка предусматривает подачу семенного материала самотеком из бункера в сошник через отдельный дозирующий модуль, а это значит, что ширина бункера такой сеялки всегда соответствует рабочей ширине захвата сеялки. Это в свою очередь создает определенные сложности при его заправке семенами или удобрениями, тем самым снижая эффективность использования сменного времени, негативно отражаясь на их производительности. Создание централизованной системы заправки бункера в механических сеялках значительно облегчило и ускорило процесс загрузки материала, уменьшило материалоемкость при увеличении ширины захвата а, значит и создало бы предпосылки к увеличению производительности последних.

Для обоснования новой конструктивной схемы механической широкозахватной зерновой сеялки были проведены патентные исследования [4], на основании которых был выявлен ряд оригинальных конструктивных решений механических сеялок с централизованной двухступенчатой подачей посевного материала.

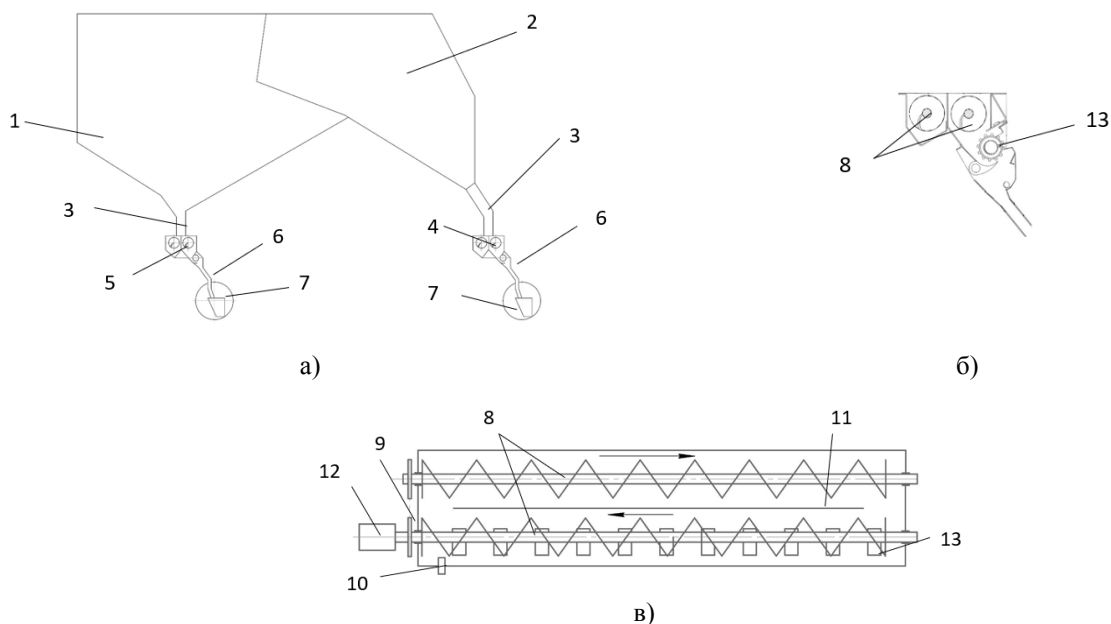
Данные исследования послужили выбором новой конструктивной схемы широкозахватной механической сеялки с централизованной двухступенчатой подачей семян и удобрений к сошникам, представленной на рисунке 1.

Широкозахватная механическая сеялка состоит из центрального бункера, разделенного на две ёмкости, одна ёмкость для удобрений 1, другая ёмкость для семян 2. В нижней части ёмкости

Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

для удобрений расположен патрубок 3, по которому под они своим весом поступают в ящик для удобрений 5. Семена из ёмкости 2 по патрубку 3 самотеком поступают в семенной ящик 4. Семена и удобрения в ящиках 4, 5 по их ширине распределяются посредством шнеков 8. Шнеки 8 приводятся в работу гидромотором 12 и цепной передачей 9. В начале заполнения ящиков 4 и 5, шнеки 8 работают от гидромотора 12, после достижения семян и удобрений датчика заполнения 10, происходит остановка работы гидромотора 12. Далее привод шнеков 8 осуществляется от транспортного колеса (не показано) через цепную передачу 9. Использование шнеков 8 разнонаправленного вращения позволяет равномерно распределить семена и удобрения по ширине ящиков 4, 5, а также исключить создание подпора в них. За счет того, что шнеки 8 практически служат «ворошилкой» и между ними и стенками ящиков 4, 5 имеются зазоры, исключается возможность дробления семян и минеральных удобрений.

Ящики 4, 5 разделены на две половины перегородкой 11. В одной из половин ящиков 4, 5 в их нижней части находится дозирующее устройство 13, которое осуществляет высев семян и минеральных удобрений. После дозирующего устройства по семяпроводам 6, семена и удобрения поступают в сошник 7, который осуществляет их посев и заделку, при этом удобрения заделываются на 2 – 3 см ниже семян и в стороне от них.



а) общий вид; б) посевной ящик в разрезе; в) посевной ящик вид сверху;

1 – ёмкость для удобрений; 2 – ёмкость для семян; 3 – патрубок; 4 – семенной ящик; 5 – ящик для удобрений;
6 – семяпровод; 7 – сошник; 8 – шнек; 9 – цепная передача; 10 – датчик заполнения; 11 – перегородка;
12 – гидромотор; 13 – дозирующее устройство

Рисунок 1 – Схема широкозахватной механической сеялки

В данной конструктивной схеме предлагается использовать стандартные дозирующие устройства катушечного типа, которые получили наибольшее распространение на механических сеялках, эксплуатируемых в хозяйствах республики.

Предложенная конструктивная схема широкозахватной механической зерновой сеялки с централизованной системой высева семян и удобрений, значительно повысит производительность посева и обеспечит равномерное распределение семян по сошникам зерновой сеялки, в соответствии с предъявляемыми агротребованиями.

Литература

1. Машины посевные и посадочные. Правила установления показателей назначения: ТКП 078 – 2007. – Введ. 06.08.2007 – Минск: Белорус. научн. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. – 40 с.

2. Бахмутов, В.А. Влияние равномерности размещения растений по площади на урожайность / В.А. Бахмутов, В.А. Любич // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 1981. – № 5. – С. 9 – 11.
3. Кузнецов, М.К. Неравномерность высева семян зерновыми сеялками / М.К. Кузнецов [и др.]; под общ. ред. М.К. Кузнецова // Тракторы и сельхозмашины. – М., 1980. – № 7. – С. 17-18.
4. Выполнить обзор и анализ распределительно-транспортирующих устройств высевающих систем известных широкозахватных зерновых сеялок: отчет о патентных исследованиях (промежуточный этап 01.1) / РУП "НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства"; рук. темы В.В. Микульский. – Минск, 2024. – 80 с. – № НИОКТР 20240251.

УДК 636.4.084

СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ КОРМОСМЕСЕЙ

Ковалева¹ Т.М., аспирант, Ведищев¹ С. М., д.т.н., профессор,

Коновалов² В.В., д.т.н., профессор, Ложкина¹ Е.Б., аспирант

¹Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов,

²Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза

Для приготовления сухих рассыпных кормосмесей в условиях небольших животноводческих ферм предлагается смеситель (рисунок 1), позволяющий получать смесь в соответствии с зоотехническими требованиями при небольших удельных затратах энергии [1].

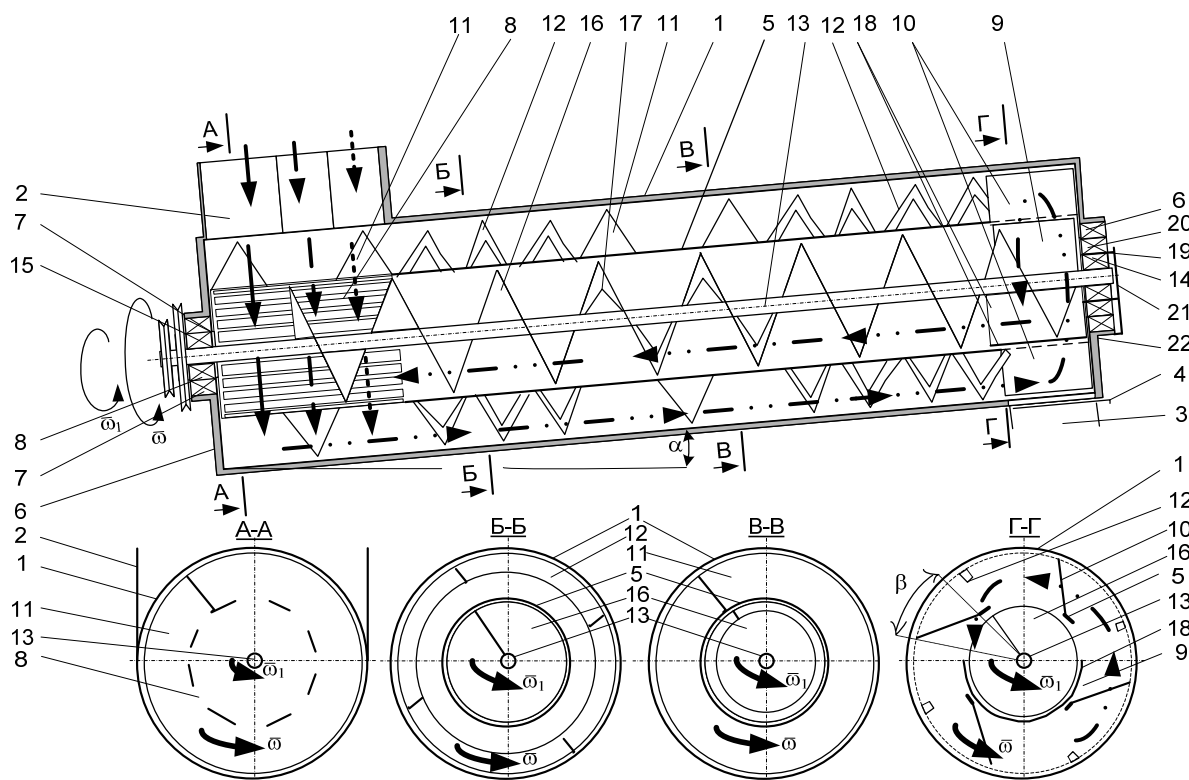


Рисунок 1 – Схема шнеково-ленточного смесителя сухих рассыпных кормосмесей

Смеситель сыпучих кормосмесей включает наклонный корпус 1 (рис. 1) с углом наклона α от 0 до 45°, многосекционный бункер 2 для наполнителя и добавок, выгрузное отверстие 3, перекрываемый заслонкой 4 и комбинированный шнеково-ленточный рабочий орган, который имеет трубчатый вал 5 установленный в подшипниковых опорах 6 и 7, у которого в зоне многосекционного бункера 2 имеются продольные прорезы 8 длиной равные длине многосекционного бункера 2, а на противоположном конце трубчатого вала 5 также имеются продольные прорезы 9, причем их длина соответствует размеру выгрузного