

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С. 193-197

ОБЗОР ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ

Исенов К.Г., PhD, преподаватель

Оспанова Ш. К., докторант 1- курса

Сабыр Б., магистрант 2-курса

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, город Нур - Султан

В настоящее время промышленностью постсоветских стран не выпускается сеялки для посева мелкосемянных культур (масличные, кормовые). Во многих сельскохозяйственных предприятиях (крупных, средних) для решения данной проблемы в основном используются зерновые сеялки семейства СЗ [1].

Базовой моделью этого семейства является сеялка СЗ-3,6 (1971 г.), и она относится к семейству комбинированных сеялок с высокой степенью унификации с пневматическими колесами, гидравлическим подъемом сошников, с улучшенной конструкцией всех рабочих органов. Изначально сеялки семейства СЗ-3,6 разработаны для посева зерновых культур (зернотуковые), но позже выпускались специализированные для других культур, такие как СЗЛ-3,6 - льняная, СЗТ-3,6 - зернотравяная луговых трав, СРН-3,6 - рисовая, СЗС-2,1 - стерневая, СЗГ-2,4 - горная и т.д. Позже (начало 1980-х в СССР) были созданы зерновые сеялки новых поколений: серий СЗС, СЗП, комбинированная СЗК-3,3; модернизированная рисовая СРН-3,6А; модернизированное семейство сеялок (СЗ-3,6), которые обеспечивали удобство в обслуживании с повышенной надежностью и качеством посева культур. В настоящее время в странах СНГ, в том числе на рынке стран ЕАЭС, помимо моноблочных сеялок типа СЗ (модификаций) существуют также сеялки централизованным посевом с пневмотранспортером. В некоторых хозяйствах до сих пор используются сеялки советских времен. Кроме того, в хозяйствах нового типа используется множество современных зарубежных сеялок, но можно сказать, что количество последних незначительно [2].

Как упоминалось выше, в последние годы наблюдается тенденция к переходу с механических систем посева на пневматические. Принцип действия пневматических систем посева основан на распределении и транспортировке семян воздушным потоком или вакуумным отсосом. Такие системы обладают рядом преимуществ, в частности, низким процентом повреждения (раздавливания) семян, компенсация скорости трактора со

скоростью дозируемого материала в сошниковой группе сеялок по семяпроводу [3].

Технологический процесс выращивания кормовых культур, особенно семена с трудной сыпучестью (кострец, безостый овсяницы, житняк и др.) неразрывно связана с качественной работой высевающего аппарата. Качество посева и урожайность во многом зависят от безупречного дизайна (конструкции) высевающего аппарата, технического состояния, а также правильности настройки. Для посева семян с текучей характеристикой на практике используются сеялки, в составе которых имеются нагнетатели и ворошилки, а также допускается высевать совместно с другими материалами (в данном случае может быть удобрение, песок, семена других культур) [4].

Высевающие аппараты служат для отбора семян из общей массы и формирования дозированного потока с заданными параметрами, также определяет характер и качество распределения семян в ряду. Высевающие аппараты по принципу захвата и подачи семян подразделяются на следующие

группы: механические; пневматические; пневмомеханические; гидравлические; электрические [5].

Из перечисленных высевающих аппаратов механические самые распространенные, а пневматические и пневмомеханические (комбинированные) высевающие аппараты занимают лишь незначительную часть. Ниже приведем краткий обзор высевающих аппаратов.

Механические высевающие аппараты надежны в эксплуатации и просты в конструкции. и подразделяются на устройства периодического и непрерывного действия. Периодические отличаются большим размером порций, что связано с периодическим воздействием рабочих органов высевающего агрегата на семена в бункере. Примером служат катушечный высевающий аппарат, разработанный Н.А. Олейником (А.С. 1727616, 1990 г.), однокатушечный высевающий аппарат для нескольких культур с различным размером семян П.В. Сысолина (заявка на А.С 1601968, 1972 г.), высевающие аппараты сеялок модификаций СЗ-3,6 (1971 г.) для мелкосеменных культур. К высевающим аппаратам непрерывного действия можно отнести дисковый высевающий аппарат сеялки точного посева «Уэбб» (Великобритания), а также дисковый высевающий аппарат сеялки «Фендт» (Дания). В аппаратах непрерывного действия для регулирования нормы семян для посева используются специальные накладные пластины, которые занимают открывание рядов с нужным количеством ячеек (другие ряды в закрытом состоянии). Механическим высевающим аппаратам можно отнести высевающий аппарат группы авторов сеялки точного посева с высевающим диском (А.С. 1371565, 1988 г.) и винтового типа аппарат В.А. Ходоревского (А.С. 180866, 1966 г.), а также тарельчато - скребковый высевающий аппарат (разработки А.Д. Селезнёва, А.А. Яцкевича). Общими недостатками всех отечественных (разработанные во время СССР) механических высевающих аппаратов: трудности настройки посева семян

различных культур, сложности соблюдения устойчивой работы при больших скоростях, а также неустойчивость при дозировании семян [6].

По публикациям связанных с исследовательскими работами в области сельхозмашин можно отметить, что вибрационные механические высевающие аппараты отмечены как перспективными. При подаче вибрации (колебательные движения с высокой частотой и малой амплитудой) сыпучие материалы (семена) ведут себя как «вязкие жидкости», и свободно и равномерно истекают из емкости. Преимуществами вибрационных механических высевающих аппаратов перед другими способами является: устойчивость по отношению к внешним факторам; разрушительные силы между отдельными элементами тела; возможность изменения режимов вибрации и количества перемещаемой массы; вибрация может быть вызвана различными способами (механическим, электромагнитным, пневматическим или гидравлическими) [7].

Одним из ярких примеров механического вибрационного высевающего аппарата является высевающий аппарат со сложной конструкцией (разработка группы авторов под руководством А.С. Вишнякова), где семена проходят путь через систему бункер - дозатор - штанга через систему дозирующих заслонок (патент РФ №2310311, 2007 г.) [6, 8].

К категорий вибрационного высевающего аппарата также относится конструкция Кудрявцева Н.Е., где под действием вибрации семена отбираются скошенным концом полой трубки и в виде цепочки подаются в семяпровод. Конструкция Антонова Н.В. также относится к этой группе, где вибрирующий элемент выполнен в виде лотка, и с изменением угла наклона лотка высев колеблется в широких пределах. Аппарат Н.В. Сегеды выполнен по лотковому типу, также имеет в составе упругую закрепленную пластину (под действием вибратора она совершает движения высокой частоты) и в результате аппарат равномерно высыпает семена по сравнению с катущечный аппаратом. Выссевающий аппарат Кузнецовой Р.Г. также относится к данной категории, и состоит как все аппараты из бункера, а также днища с калиброванными высевающими отверстиями. Колебание в данном случае подается на дно и семена проходят через отверстия в семяпроводах. Конструкция пригодна для равномерного высева нессыпучих трав. Кроме перечисленных высевающих аппаратов есть категория вибрационных и разработка румынских авторов сеялка МС-1 с вибрирующим бункером, вибратором и разбросным диском. Вибрационный выссевающий аппарат ОАО АНИТИМ выполнен в виде короткого цилиндра с стенками (боковыми), внутренней части корпуса на валу установлено виброднище (совершает колебания с определенной частотой и амплитудой). Все перечисленные конструкции высевающих аппаратов данной категории имеют ряд существенных недостатков, такие как: не возможность дозирования потока мелких семян, трудность создания потоков на несколько семяпроводов [7].

Системы дозирования вибрации семян не получили широкого распространения в мировом производстве, но их, безусловно, можно считать

многообещающими, как около века назад (с учетом электронных систем управления технологическим процессом). Некоторые авторы пытались использовать для посева сельскохозяйственных культур пневматические высевальные аппараты. Например, этой проблемой занимался В. И. Александров (1930-е гг.), позже И.Л. Слуцкий (1943 г.) предложил конструкцию пневматического высевального аппарата для посева зерновых, который представляет собой полый цилиндр с отверстиями. Когда в полости вращающегося цилиндра создавался вакуум, семена засасывались в отверстия снаружи цилиндра и удалялись из бункера. Постепенно такие аппараты превратились в аппараты сеялок точного посева, но не прижились в зерновых сеялках из-за сложной конструкции, а также низкой производительности[9].

Гидравлические высевальные аппараты состоят из гидравлического впрыскивателя в виде катушки, распылителя и генератора аэрозолей. Основным недостатком таких устройств является не возможность работать гигроскопичными материалами как минеральное удобрение. В данном направлении велись работы и зарубежом, и в постсоветских странах, но несмотря на это данный вид высевальных аппаратов не нашли широкого применения[10].

Электрические высевальные аппараты, здесь предполагается использовать новейшие технологии и технические средства, инструменты, основанные на физических и технических методах использования электроэнергии. Электроэнергия имеет самую высокую мощность при преобразовании его в другие формы энергии, высокую концентрацию на единицу объема и массы электроустановок, легко делимая по типу, мощность и напряжение, гибкое управление и дистанционная передача, высокая гигиена и экологическая безопасность. В связи с этим в будущем существующие технологии максимально заменят электротехнологиями, в которых рабочим органом может быть прямым способом электрическая энергия, напряжение, ток, электромагнитное поле и т. д. Самым распространенным высевальным аппаратом являются электромеханические аппараты, где электричество служит для приводов органов, а механика для захвата и транспортировке семян, но есть варианты аппаратов, в которых с помощью электричества улучшается захват семян и транспортировка[11].

Как выше описано, сложный технологический процесс выращивания сельскохозяйственных, в том числе и кормовых культур неразрывно связан с качественным функционированием высевального аппарата семейства сеялок. От совершенства конструкции высевальных аппаратов, от его технического состояния, а также правильной настройки в прямом смысле зависят во-первых качество посева, а в конечном итоге урожайность сельскохозяйственных культур.

В странах СНГ наблюдается сокращения рынка сеялок, аграрии делают ставку на запчасти и ремонт посевных машин. Причин много, импортные изделия по недоступной цене, отечественные (Россия, Беларусь) не всегда соответствуют критерию «цена - качество». Поэтому, можно сказать, что

есть спрос на новые разработки в области модернизации и усовершенствовании существующего парка сельхозмашин, оборудования и устройства[12].

Согласно обзору по научным работам в странах СНГ (в том числе и ЕАЭС) в области разработки и модернизации высевальных аппаратов за последний 10 лет можно отметить:

1) Многие работы направлены на модернизацию высевальных аппаратов или других узлов и компонентов сеялоксемейства СЗ-3,6 (новых модернизированных версии) и серии СЗС. Сеялки серии СЗ-3,6(унифицированные с высокой степенью, комбинированные сеялки с пневматическими колесами, гидравлическим подъемом сошников, с улучшенной конструкцией всех рабочих органов). Серия СЗС (широкозахватные пневматические стерневые, выпускались с разной модификацией, такие как: зерновые, культиваторы, зернотуковые, комбинированные, рисовые).

2) Часть работ направлена также на модернизацию и разработку пневматических высевальных аппаратов, так как многие аппараты не адаптированы для климатических, а также географических особенностей Казахстана (в нашем примере Северный Казахстан). Немаловажную роль играет тот фактор, что не все высевальные аппараты приспособлены для высева сложно сыпучих семян трав.

Анализируя вышепредставленные материалы можно отметить, что тенденция в разработке высевальных аппаратов присутствует, и она является актуальной и по сей день. Связи с этим было принято решение о разработке высевального аппарата для семян трав, обосновав его конструктивные и технологические параметры.

Список использованных литератур

1. Овчинникова А.И., Бричагина А.А. Обзор высевальных аппаратов для мелкосемянных культур // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК /Мат. Всеросс. научно-практич. конф. – Иркутск, 2018. С. 330 – 337.

2. Несмиян А.Ю., Ценч Ю.С. Тенденции и перспективы развития отечественной техники для посева зерновых культур // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2018. Т. 13. N3. С. 45-52.

3. Фирсов А. С. Диссертация на тему: Параметры и режимы работы пневматического высевального аппарата под мелкосеменные культуры. 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства». ФГБОУ ВПО Тверская ГСХА. Тверь – 2015 г. - 135 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.old.timacad.ru/catalog/disser/kd/firsov/kd_firsov.pdf. Дата обращения: 01.02.2021.

4. Адуов М.А., Нукушева С.А., Куанышова А.Ж., Володя К. Результаты экспериментальных исследований высевального аппарата для несипучих семян кормовых культур. Научный журнал Казахского национального

аграрного университета «Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты». - 2018. № 1 (77). С.300-308.

5. Руденко Н.Е. Сеялки для посева пропашных культур: учебное пособие. – Страврополь: Изд – во СтГАУ «АГРУС», 2005. – 72 с.

6. Погосян В.М., Ставровский К.И., Дубровский Е.Р. Анализ механических аппаратов для мекосемянных культур. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rusnauka.com/pdf/250808.pdf>. Дата обращения: 05.03.2021.

7. В.С. Красовских, А.И. Клишин. Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Вестник АГАУ. 2007. № 8 (34). - С. 48 -54.

8. Высевающий аппарат сеялки. [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.freepatent.ru/patents/2310311>.Дата обращения: 07.03.2021.

9. Natalia K., Nesmiyan A., Tsench Y. (2020). The History of Development of Seed-Feeding Devices on Grain Drills. Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki. 41(1)., pp.102-117 DOI: 10.31857/S020596060008429-3.

10. Жаксылыкова З.С. Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития высшего образования и науки» посвященная дню Первого Президента Республики Казахстан. – 2013. – Т.1, ч.1 – С.78-80.

11. Панков А.А., Аулин В.В., Черновол М.И. Технические средства процесса высева на основе элементов пневмоники:Монография // А.А. Панков, В.В. Аулин, М.И. Черновол. - Кировоград: издатель Лысенко В.Ф.; 2016. - 243 с.

12. Кулистикова Т. Рынок сеялок продолжит падать. Аграрии сделают ставку на запчасти и ремонт посевных машин // «Агроинвестор». - 2015. - №3(март). (Электронный журнал). Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/18448-rynok-seyalok-prodolzhit-padat/>.Дата обращения: 10.03.2021.