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.1 - С.5-8

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ОБЗОР И АНАЛИЗ

К.Д.Есхожин.,
А.Н.Мырзабек.,
Ж.Т.Каленова.,М.Т.Хасенов.

Решением проблем качественного посева семян зерновых культур и вопросами создания эффективных рабочих органов сеялок занимались многие отечественные и зарубежные ученые. В настоящее время наибольшее распространение в посевных машинах нашли катушечные высевающие аппараты, при этом они не в полной мере отвечают агротехническим требованиям на посеве. Известно, что при их работе высев осуществляется за счет семян, вынесенных желобками катушки, и семян, прошедших в активном слое. Объем семян, вынесенных желобками катушки, при соблюдении технологического процесса работы высевающего аппарата, постоянный. Движение семян, прошедших в активном слое, вызвано силами внутреннего трения, которое возбуждается ребрами катушки и передается от одного слоя к другому. По мере углубления в массу семян движение затухает, и за активным слоем может располагаться неподвижный слой. В связи с этим толщина активного слоя для различных культур при работе высевающего аппарата непостоянная, поэтому катушечные высевающие аппараты имеют пульсирующий высев, что приводит к увеличению неравномерности распределения семян по площади питания. Все это оказывает негативное влияние на качество посева семян зерновых культур.

Анализируя работу высевающих аппаратов катушечного типа, можно заключить, что все они имеют активный слой семян при работе катушки совместно с клапаном, при этом толщина активного слоя непостоянная и зависит от сил внутреннего трения между семенами, окружной скорости ребер катушки, вида семян, поэтому высев семян катушкой пульсирующе-порционный, при этом резко снижается равномерность распределения семян по площади рассева, усложняется установка малых норм высева. Все это ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.[1]

В настоящее время в посевных машинах наиболее распространены высевающие аппараты катушечного типа, которые наиболее полно

обеспечивают выполнение агротехнических требований предъявляемых к посеву.

В ходе анализа конструкций высевающих аппаратов катушечного типа были определены наиболее перспективные конструкторские решения.

Известен катушечный высевающий аппарат точного высева (патент РФ № 2490854) [2], содержащий семенные коробки с подпружиненными клапанами и розетками с прорезями, установленные в них на приводном валу высевающие аппараты в виде катушек с ребрами и муфтами, причем ребра каждой из катушек выполнены под углом и имеют щеточное обрамление, при этом ребра смежных катушек расположены под одинаковым углом к оси вращения и направлены навстречу друг другу, а стенка клапана имеет прямоугольную форму, при этом левые и правые желобки в основании по всей длине имеют равномерно расположенные полушаровые отверстия, а на стороне выпадения зерна из желобков гиперболические канавки.

К недостаткам катушечного высевающего аппарата точного высева можно отнести, что изготовление левых и правых желобков в основании по всей длине имеющих равномерно расположенные полушаровые отверстия, а на стороне выпадения зерна из желобков гиперболические канавки, требует точной калибровки зерна, а с учетом различных размерных характеристик зерна потребуется замена катушечного высевающего аппарата при переходе на посев другой культуры, кроме того полушаровые отверстия будут заполняться неравномерно, так как семена из семенной коробки будут полностью покрывать поверхность катушечного высевающего аппарата, заполняя все пространство между диагональными желобками, что приведет к неравномерной пульсирующей порционной подачи семян. Перечисленные факторы и сложность в изготовлении конструкции данного катушечного высевающего аппарата точного высева при низкой надежности работы (износ щеточного обрамления), приведут к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и повышение себестоимости получаемой продукции.

Известен катушечный высевающий аппарат (патент РФ № 2461171) [3], имеющий корпус (правый и левый), катушку и шибер, при этом на наружной цилиндрической поверхности катушки размещены реберf, образующих наклонные косозубые желобки 9, размещенные под достаточно острым углом 12-17° к осевой линии катушки объемом, равным размеру высеваемых семян с площадью поперечного сечения от 6 до 7,5 мм^2, а диаметр выступов желобков меньше наружного диаметра торцевых буртов катушки, желобки катушки выполнены по радиусу, равному 0,5-0,7 диаметра высевающего семени, корпус выполнен разъемным, состоящим из двух частей, а катушка установлена с минимальным зазором 0,2 - 0,3 мм между ее зубьями и поверхностью разъемного корпуса.

К недостаткам катушечного высевающего аппарата можно отнести, размещение косозубых желобков под острым углов 12-17^0 к осевой линии катушки, что приводит к скольжению семян по косым зубьям желобков в виду разности фрикционных свойств зерна различных культур, то есть для

разных культур, необходимо иметь катушки с разными углами наклона косозубых желобков, при этом семена попадают к стенкам корпуса высевающего аппарата, где происходит их травмирование в зазоре между ребрами катушки и корпусом. Кроме того, изменить норму высева за счет изменения сечения приемного окна посредством выдвижного шибера, невозможно, так как это повлияет только на загрузку высевающего аппарата зерном и не повлияет на регулировку нормы высева. Учитывая скольжение семян по косым зубьям желобков в сторону стенки корпуса, в виду разности фрикционных свойств семян различных культур, происходит их травмирование и сбрасывание в воронку семяпровода неравномерным пульсирующим потоком, что скажется также на ухудшении равномерности распределения семян по площади питания, особенно семян мелкосеменных культур, и в конечном итоге на ухудшение условия их произрастания. Все перечисленные факторы приведут к снижению качества посева, урожайности культуры и повышению себестоимости получаемой продукции.

Известен катушечный высевающий аппарат (патент РФ № 2461172) [4], имеющий корпус с катушкой, так же муфту, розетку и клапан, при этом катушка сделана с возможностью замены и на ее поверхности цилиндрической формы установлены многозаходные скошенные винтовые лопасти шнека, создающие между собой желобки криволинейной формы, объемом, кратным размеру высеваемого материала, а поверхность криволинейного днища клапана, направленная в сторону катушки, выполнена по кривой-трактрисе и находится под острым углом к горизонтали, а торец клапана для сброса от него материала находится выше на величину 0,40-0,50 $B_к$ от центра вращения катушки, где $B_к$ - диаметр катушки, катушка и муфта имеют одинаковый наружный диаметр, причем катушка имеет полость, в которую помещена пружина, раздвигающая в осевом направлении катушку и муфту для удержания минимального зазора между ними, розетка выполнена в виде двухступенчатого кольца и имеет на внутренней поверхности выступы, повторяющие контур желобков катушки, шаг винтовой линии шнека не менее 500 мм, количество заходов лопастей не менее 10, а образуемые при этом желобки имеют площадь поперечного сечения не менее 20 мм^2, катушка для высева удобрений имеет число заходов винтовых лопастей от 10-15, а площадь поперечного сечения желобков 50-80 мм2.

К недостаткам катушечного высевающего аппарата можно отнести, размещение на цилиндрической поверхности катушки многозаходных скошенных винтовых лопастей шнека, образующие криволинейные желобки, так как криволинейные желобки рассчитаны на удержание семян на их поверхности, с определенными фрикционными свойствами семян. Следовательно, данный катушечный высевающий аппарат можно использовать только на одной определенной культуре, при этом высев семян катушкой происходит пульсирующе-порционно что приводит к неравномерному распределению семян по площади рассева и неполному использования генетического потенциала каждого семени, для высева других

семян необходимо производить замену высевающего аппарата. Кроме того, семена по многозаходным скошенным винтовым лопастям шнека катушки, сползают, как правило, к выступам розетки, при этом происходит травмирование семян, несмотря на минимальные зазоры между желобками катушки и выступами розетки. Все перечисленные факторы приведут к ухудшению качества посева, увеличенному расходу посевного материала, снижению урожайности культуры и повышению себестоимости получаемой продукции.

Из приведенного анализа существующих способов и средств посева зерновых культур и патентного поиска, следует отметить, что серийные и опытные образцы посевных машин недостаточно отвечают существующим агротехническим требованиям к посеву. Поэтому одним из путей повышение качества посева семян зерновых культур сеялкой необходимо дальнейшее усовершенствование катушечным высевающего аппарата катушечного типа.

Список литературы

1.Kamgar S., Noei-Khodabadi F., Shafaei S.M. – Design, development and field assessment of a controlled seed metering unit to be used in grain drills for direct seeding of wheat. «Information Processing in Agriculture». № 2 (2015). Page. 169-176.

2. Патент 2490854 РФ, МПК А 01 С 7/12, Катушечный высевающий аппарат точного высева / Присяжная С.П., Присяжный М.М., Илюхина Т.А., Орехов Г.И.; заявитель и патентообладатель ГНУ ДальНИИМЭСХ Россельхозакадемии. № 2011135585; опубл. 27.08.2013, Бюл. №24. - 7 с.: ил.

3. Патент 2461171 РФ, МПК А 01 С 7/12, Катушечный высевающий аппарат для мелкосемянных культур / Каримов М.В., Квиткин Д.В., Квиткин А.Д., Котенко Е.И., Небавский В.А., Согрин П.С.; заявитель и патентообладатель ООО Первое Производственное Подразделение "ПодшипникМаш". № 2010151619; опубл. 20.09.2012, Бюл. №26. - 9 с.: ил.

4. Патент 2461172 РФ, МПК А 01 С 7/12, Катушечный многозаходный винтовой высевающий аппарат / Каримов М.В., Квиткин Д.В., Квиткин А.Д., Котенко Е.И., Небавский В.А., Согрин П.С.; заявитель и патентообладатель ООО Первое Производственное Подразделение "ПодшипникМаш". № 2010127121; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1. - 11 с.: ил.