

УДК 631.331.032

Нукешев С.О.¹, Романюк Н.Н.², Агейчик В.А.², Сашко К.В.²,
Горный А.В.²

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана,
Казахстан

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЯН В ПОЧВЕ

Рассматриваются вопросы, связанные с пневматическими сеялками, реализующими принцип центрального дозирования семян сельскохозяйственных культур с пневматическим транспортированием их в сошники или другие рабочие органы для заделывания семян в почву. Предложена оригинальная конструкция пневматическая сеялка, использование которой позволит повысить равномерность распределения семян в почве в горизонтальной плоскости поля и уменьшить отклонение от глубины заделки семян в почву.

Ключевые слова: пневматическая сеялка, семена, высевательный аппарат, сошник, разбрасыватель, равномерное распределение, глубина заделки.

В общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур посеву принадлежит определяющая роль. Согласно агротехническим требованиям семена должны быть равномерно распределены по поверхности поля и заделаны полностью и равномерно на заданную глубину. Отклонение глубины заделки отдельных семян от средней должно быть не более $\pm 15\%$, что при глубине посева 3...4 см составляет $\pm 0,5$ см, 4...5 см $\pm 0,7$ см, при 6...8 см ± 1 см. Отклонение фактической нормы высева семян от заданной допускается не более $\pm 3\%$, а для минеральных удобрений – не более $\pm 10\%$. Неравномерность высева в рядах, то есть отдельными высевательными аппаратами, не должна превышать для зерновых – 6%, зернобобовых – 10%, трав 20% [1].

Высевательные аппараты и другие рабочие органы не должны повреждать более 0,2% семян зерновых и более 0,7% семян зернобобовых. Семена должны располагаться прямыми рядами с одинаковой шириной междурядий. Ширина стыкового междурядья не должна отклоняться от ширины основного более чем на ± 5 см [1].

Существующие высевательные аппараты не отвечают в полной мере этим требованиям. Например, семена зерновых культур следует размещать в бороздке через 3...5 см, для чего нужно равномерно высевать 30...50 семян в секунду. Однако современные аппараты зерновых сеялок дают пульсирующие потоки, отчего в бороздках встречаются и группы семян, и пропуски, превышающие расчетный интервал. При рядовом способе посева (14 см) расстояние между зернышками в рядке равно 1,42 см, при узкорядном посеве – 2,85 см [1]. Уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишне глубокой за-

делке всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет, так как не может пробиться к свету. Между семенами и почвой не должно быть воздушной прослойки, затрудняющей поступление влаги к семенам и их прорастание. Поэтому почву перед посевом тщательно обрабатывают, выравнивают, а после посева прикатывают.

От работы сошников, высевальных аппаратов и прикатывающих катков зависит качество посева. От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Сошник образует в почве бороздку, в которую падают семена. Почва осыпается со стенок бороздки и засыпает их, поэтому сошники должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям:

- не выносить нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги;
- уплотнять дно бороздок для восстановления капиллярности почвы;
- не нарушать равномерности потока семян.

Высевальные аппараты должны отвечать следующим агротехническим требованиям [2]:

- равномерно подавать семена в сошники;
- обеспечивать устойчивый высев, т.е. высевать одинаковое количество семян на 1 м пути независимо от заполнения ящика, рельефа поля, наклона сеялки, изменения скорости движения агрегата;
- не повреждать семена;
- бесперебойно высевать семена различных культур, отличающиеся по форме, размерам, состоянию поверхности.

Уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишне глубокой заделке всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет, так как не может пробиться к свету. Между семенами и почвой не должно быть воздушной прослойки, затрудняющей поступление влаги к семенам и их прорастание. Поэтому почву перед посевом тщательно обрабатывают, выравнивают, а после посева прикатывают.

Приспособления для заделки семян должны прикрывать семена достаточным количеством земли и вдавливать их в дно бороздки.

Конструкторы сеялок ищут способы устранения этих недостатков и постоянно совершенствуют аппараты.

Целью исследований является разработка конструкции пневматической сеялки, использование которой позволит повысить равномерность распределения семян в почве в горизонтальной плоскости поля и уменьшить отклонение от глубины заделки семян в почву.

Проведенный патентный поиск показал, что известно устройство для разбросного посева семян или внесения минеральных удобрений, содержащее раму, установленный на ней бункер, дозирующие аппараты, разбрасыватель тарельчатого типа с криволинейными лопастями, бороздообразующий каток и заделывающее устройство [3].

Недостатками данного устройства являются высокая неравномерность распределения семян или минеральных удобрений по поверхности поля, а также значительная неравномерность глубины заделки семян и минеральных удобрений в почву. Указанные недостатки обусловлены следующим. Рабочими органами разбрасывателя тарельчатого типа являются вращающиеся тарелки с криволинейными лопастями. Семена или минеральные удобрения, поступающие на тарелки, делятся этими лопастями на порции и под действием центробежной силы эти порции разбрасываются по поверхности поля. Причем по мере дальности полета снижается и количество семян или минеральных удобрений, поступающих на поверхность почвы. Такое внесение семян или минеральных удобрений дает высокую неравномерность распределения семян или минеральных удобрений по поверхности поля.

Кроме этого заделывающее устройство, перемещая почву, смещает вместе с ней и определенную часть семян. Это приводит к значительному разбросу глубины заделки семян в почву.

Отклонение от оптимальной глубины заделки семян в почву и расстановки растений по поверхности поля снижает урожайность возделываемых культур.

Известны также различные устройства для разбрасывания минеральных удобрений, содержащие кузов, раму, конвейер-питатель для подачи удобрений к рассеивающим органам, снабженный дозирующей заслонкой, а также рассеивающие центробежные конусные диски, снабженные профильными лопатками [4].

Данные устройства имеют сложную конструкцию и не обеспечивают равномерного разбрасывания семян по поверхности поля.

Известно также устройство для разбросного посева семян, содержащее раму, установленный на раме бункер для семян, разбрасывающее устройство в виде диска с радиальными лопастями, соединенное с бункером для семян семяпроводом, бороздообразующий каток и заделывающий рабочий орган, причем семяпровод на конце снабжен питателем, содержащим у основания дугообразную щель, концентрично расположенную относительно оси разбрасывающего диска [5].

Недостатками данного устройства являются значительная неравномерность распределения семян по поверхности поля и глубины заделки семян в почву, а также низкая производительность работы устройства. Указанные недостатки обусловлены следующим. Рабочими органами разбрасывателя тарельчатого типа являются вращающиеся тарелки или диски с лопастями. Семена, поступающие на тарелки, делятся этими лопастями на порции и под действием центробежной силы эти порции разбрасываются по поверхности поля последовательно полукругами в направлении движения посевного агрегата. Причем по мере дальности полета снижается и количество семян, поступающих на поверхность почвы. Такое внесение семян дает высокую неравномерность распределения семян по поверхности поля. Кроме этого известное устройство в процессе посева с помощью бороздообразующего катка формирует на поверхности поля борозды в форме треугольников. Не все се-

мена, попавшие на откосы борозд, скатываются на его дно. Причем чем меньше семена, тем больше их будет оставаться на откосах. Кроме этого заделывающий орган, перемещая почву, смещает вместе с ней и определенную часть семян. Это приводит к значительному разбросу глубины заделки семян в почву.

Отклонение от оптимальной глубины заделки семян в почву и расстановки растений по поверхности поля снижает урожайность возделываемых культур.

Учеными Беларуси и Казахстана предложена оригинальная конструкция пневматической сеялки [6] (рисунок 1; а) пневматическая сеялка, вид сбоку; б) рыхлительная лапа сеялки, вид сбоку; в) разрез А-А).

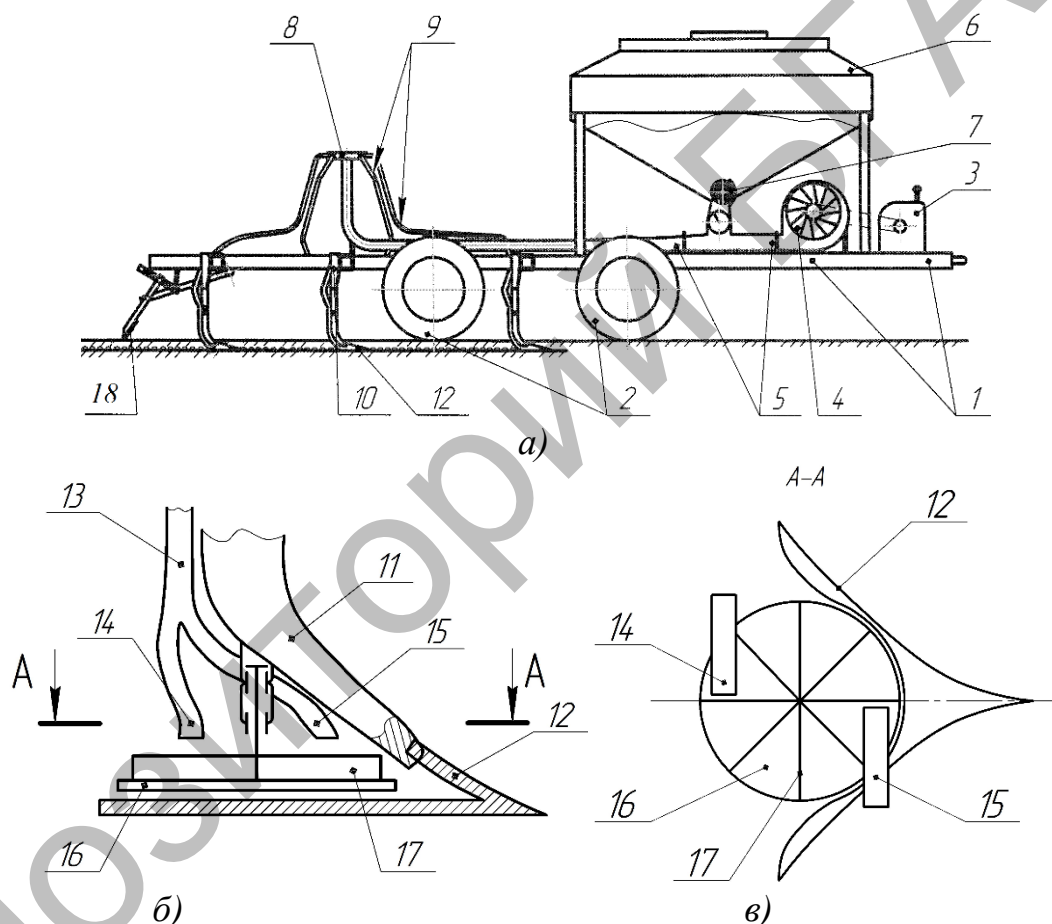


Рисунок 1. Пневматическая сеялка

Пневматическая сеялка содержит раму 1 с опорными колесами 2, на которой размещен двигатель 3, источник избыточного давления воздуха - вентилятор 4, соединенный пневмопроводами 5 с размещенным на раме 1 централизованным бункером 6, дозатором 7 и распределителем семян 8. Распределитель семян 8 соединен отводящими пневмошлангами 9 с рабочими органами для заделки семян в почву - сошниками 10, каждый из которых выполнен в виде закрепленной на раме 1 стойки 11 и рыхлительной лапы 12, семяукладывателя 13, имеющим два выхода 14 и 15, расположенные на 180° друг от друга в плоскости, параллельной плоскости разбрасывающего диска

16 с радиальными лопастями 17, причем выход 15 расположен над разбрасывающим диском 16 сразу за рыхлительной лапой 12 по ее оси, а выход 14 – с противоположной стороны разбрасывающего диска 16. После разбрасывающего диска 16 установлен гребнеуплотнитель 18.

При движении сеялки по полю семена из централизованного бункера 6 поступают в дозатор 7, а из него в пневмопровод 5. В пневмопроводе 5 семя подхватывает поток воздуха, создаваемый источником избыточного давления воздуха - вентилятором 4, и поступающий в пневмопровод 5. Воздушный поток, транспортируя семена, поступает в распределитель семян 8, в котором они распределяются по отводящим пневмошлангам 9, по которым поступают в сошники 10, включающие стойки 11 и рыхлительные лапы 12. Рыхлительные лапы 12 подрезают пласт почвы, образуя за собой плоские подошвы. Далее семена с воздушным потоком поступают в семяукладыватели 13 и направляются к выходам 14 и 15. Расположение выхода 15 над разбрасывающим диском 16 сразу за рыхлительной лапой 12 по ее оси, а выхода 14 – с противоположной стороны разбрасывающего диска 16, т.е. на 180° друг от друга в плоскости, параллельной плоскости разбрасывающего диска 16, позволяет семенам с воздушным потоком воздействовать на лопасти 17 разбрасывающего диска 16, приводя его во вращательное движение и за счет центробежной силы равномерно распределять семена по плоским подошвам. Семена засыпаются почвой, сходящей с рыхлительных лап 12 в процессе их движения. Гребнеуплотнитель 18 разравнивает поверхность почвы, устраняя гребни и борозды, оставленные стойками 11 сошников 10, и другие неровности микрорельефа поля, формируя поверхность поля и как следствие толщину слоя почвы над заделанными в почву семенами.

Использование предлагаемой пневматической сеялки в сравнении с известными позволит увеличить равномерность распределения семян по плоской подошве за счет небольшой зоны рассеивания семян, ограниченной шириной захвата рыхлительной лапы и наличием двух точек поступления семян на разбрасывающий диск, а также точность заданной глубины заделки их в почву.

Список использованных источников:

1. Заяц, Э.В. Сельскохозяйственные машины / Э.В. Заяц. – Мн. Тонпик, 2004. – 344с.
2. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2006. – 624с.
3. Карпенко, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. - М.: Агропромиздат, 1989. – С.86-87.
4. Каскулов, М.Х. Машины для внесения удобрений / М.Х. Каскулов, В.Х.Мишхожев, А.Д. Бекаров. – КБГСХА : Нальчик, 2004. – С.32.
5. Патент РФ №2349069, кл. А01С 7/08, опубликовано 20.03.2009.
6. Пневматическая сеялка : патент на изобретение 32315 Респ. Казахстан, МПК А 01 С 7/04, А 01 С 7/20 / С.О. Нукешев (KZ), Н.Н. Романюк (BY), К.В.Сашко (BY), В.А. Агейчик (BY), В.Н. Романюк (BY), Д.А.Сыздыков (KZ) ; заявитель НукешевСаяхатОразович. – № 2016/0356.1 ; заявл. 20.04.2016; зарегистр. 31.08.2017 // Государственный реестр изобретенийРесп. Казахстан. – 2017. – Бюл. №16.