

Наименование проекта: № AP08856407 «Разработка широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины заделки»

Актуальность:

Применение в разрабатываемой сеялке рабочего органа-сошника новой конструкции с уплотнителем почвы и направителем семян для размещения семян и гранул удобрений в раздельно-заданные горизонты почвы способствует образованию плотного ложе для семян и их равномерной заделки, что обеспечит высокоэффективное использование стартовой дозы удобрений и соответственно повышение урожайности возделываемой культуры

Цель:

Повышение эффективности использования стартовой дозы удобрений в начальный период развития растений и повышение урожайности культуры, на основе разработки широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины заделки, со сниженными эксплуатационными затратами по сравнению с зарубежными аналогами, в условиях высоких цен на сельскохозяйственную технику

Ожидаемые и достигнутые результаты:

Разработана конструктивно – технологическая схема расстановки рабочих органов и прикатывающих катков.

- Проведен обзор конструктивно -технологических схем расстановки рабочих органов существующих широкозахватных сеялок и выбор рамы для разрабатываемой сеялки. Изучены зарубежные аналоги модернизированных широкозахватных посевных комплексов, и установлено, что все больше в Казахстане находят применение широкозахватные зарубежные сеялки с сошниками культиваторного типа, основным преимуществом которых является экономичность технологического процесса, производящих культивацию, посев и внесение минеральных удобрений за один проход.

- Проведен анализ обоснования количества секций заделывающей части, который показал, что от ширины захвата сеялки зависит количество секций и тяговый класс трактора. В 3-х секционном варианте ширина захвата начинается от 6 до 12,5 м, в 5-ти секционном 14,5 до 18,5 м. Ширина захвата центральной секции имеет одно значение, ширина захвата всей сеялки меняется, в зависимости от изменения ширины захвата боковых секций в одинаковом значении. Для сеялок с 3-мя секциями требуется мощность тракторов 4,5 и 6 класса, с 5-ю секциями 7 класса в зависимости от ширины захвата. На 1 м ширины захвата требуется примерно от 28 до 35 л.с. Нами установлена и выбрана лапа с шириной захвата 270 мм. Расстояние между рядами сошников, обеспечивающее предотвращение забивания растительными остатками -500 мм, а величина перекрытия зоны распространения деформации почвы - 42 мм. При расположении сошников в 3 ряда и величине междурядья 228 мм, расстояние между соседними сошниками в одном ряду составит 684 мм.

-Ширина захвата проектируемой сеялки 6,0 м, при этом ширина центральной секции заделывающей части не должна превышать 3 м, а боковые по 1,5 м. Центральная секция будет состоять из четырех рядов рабочих органов. По четыре рабочих органа на первом ряду и последнем ряду, а во втором и третьем ряду по три рабочих органа. Боковая секция состоит из трех рядов, где установлены по два рабочих органа на каждом ряду.

-В качестве прикатывающих рабочих органов будут применены клиновидные металлические катки, установленные по 6 штук на боковых и по 7 на центральной секции, прикрепленных на отдельных рамках. Отдельные рамки разделены на батареи катков, и в каждой батарее по 4 и 3 катка, установленные на индивидуальных осях, что дает

возможность отклоняться от горизонтали до 7 градусов для копирования поверхности поля.

- На основании полученных параметров экспериментальной сеялки в программной среде *Autodesk Inventor* разработан комплект конструкторских документов, а прочностной анализ основных деталей экспериментального образца широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины заделки проводили с помощью моделирования в программной среде *SolidWorks*.

- Разработан и собран автоматизированный модуль управления широкозахватной сеялкой, контролирующей технологический процесс работы пневматической высевающей системы, и автоматически поддерживает необходимую норму высева посевного материала, исходя из изменяющихся условий работы в режиме реального времени.

- С учетом кинематической схемы и конструктивных особенностей предлагаемой сеялки разработана гидравлическая система, состоящая из двух контуров и двух режимов работы. Схема гидравлической системы включает: гидроцилиндры для подъема катков (МС75.30х200) четыре штуки, гидроцилиндры для подъема транспортных колес (МС100.50х200) три штуки; гидроцилиндры для подъема боковых секций (МС80.50х800) две штуки; гидроцилиндр для стабилизации сцепки (МС100.50х200); шаровой кран и делитель потока.

- Определены усилия на штоке гидроцилиндра при выдвигании - R_1 -; R_2 - усилие на штоке при втягивании, F_1 - площадь поршня; F_2 - площадь штоковой полости; P_1 - рабочее давление при подаче; P_2 - рабочее давление при сливе.

Для гидроцилиндра МС100.50х200 – $v_1 = 0,36$ м/с, $v_2 = 0,47$ м/с, $F_1 = 0,0079$ м², $F_2 = 0,0059$ м², $R_1 = 1570,8$ кг, $R_2 = 1178,9$ кг. Для гидроцилиндра МС80.50х800 – $v_1 = 0,55$ м/с, $v_2 = 0,91$ м/с, $F_1 = 0,0050$ м², $F_2 = 0,0031$ м², $R_1 = 1005,31$ кг, $R_2 = 612,61$ кг. Для гидроцилиндра МС75.30х200 – $v_1 = 0,63$ м/с, $v_2 = 0,75$ м/с, $F_1 = 0,0044$ м², $F_2 = 0,0037$ м², $R_1 = 883,57$ кг, $R_2 = 742,2$ кг. Определена мощность гидронасоса трактора N = 6,06 кВт.

- Согласно ГОСТ 6386-73 был подобран РВД с внутренним диаметром 12 мм, и с наружным 20 мм и с двумя металлическими оплетками, по ГОСТ 8734-75 подобраны трубопроводы с внутренним диаметром 12 мм и наружным диаметром 22 мм, толщина стенки 5 мм. У всех используемых гидроцилиндров размеры штуцеров 27х1,5 мм.

4 раздел

- Изготовлен экспериментальный образец сеялки, который состоит из двух частей: высевающей части и заделывающей части сеялки. К высевающей части сеялки относятся семенные ящики, рама семенных ящиков, основная рама, перила, крышки бункеров, вентилятор с гидромотором, прицепное устройство, лестница и опорные колеса. Бункер с передней стороны прицеплен к трактору, а с задней стороны бункера агрегатируется заделывающая часть. Снизу бункеров устанавливаются высевающие аппараты с инжекторами, туко-семяпроводы, распределительные головки подведены и установлены к заделывающей части и соединяются с высевающей частью пневматической магистрали.

Каждая из секций заделывающей части состоит из рамы, на которую устанавливаются все остальные навесные устройства и механизмы. Каждая секция за собой имеет прикатывающую часть, которая обеспечивает уплотнение почвы после прохождения рабочих органов.

- Разработана программа и методика лабораторно-полевых исследований разрабатываемой сеялки согласно ГОСТов: ГОСТ 20915-2011; ГОСТ 31345-2007; ГОСТ 52777-2007. Для регистрации и обработки, полученных экспериментальных данных при энергетической оценке, была использована измерительная информационная система ИП 264 с модулем МС-5 производство КубНИИТиМ.

- Проведены лабораторные испытания широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины

заделкина высеве пшеницы сорта «Шортандинская 95, Улучшенная» и минерального удобрения «Аммофос».

- В результате лабораторно-полевых опытов широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины заделки проведена ее агротехническая и энергетическая оценка, которые не уступают соответствующим показателям зарубежных сеялок.

- В отчетный период изданы две статьи, в рецензируемом отечественном издании с ненулевым импакт-фактором рекомендованном КОКСОН, так же одна статья в рецензируемом научном издании в базе СКОПУС и две статьи в сборнике материалов по итогам международной научно-теоретической конференции:

1. Мауина Г.М., Черткова Е.А., Нукушева С.А. Айтимова У.Ж. Эвристический подход выбора управленческих решений для агропредприятий Северного Казахстана// Вестник науки КАТУ им.С.Сейфуллина, - 2020, - №4, - С. 170-192.

DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatu.2020.4\(107\).137](https://doi.org/10.51452/kazatu.2020.4(107).137)

2. Мауина Г.М., Черткова Е.А., Айтимова У.Ж., Нукушева С.А. Концепции и модели принятия управленческих решений для агропредприятий Северного Казахстана// Вестник науки КАТУ им.С.Сейфуллина, - 2020, - №4, - С. 192-202

DOI: [https://doi.org/10.51452/kazatu.2020.4\(107\).138](https://doi.org/10.51452/kazatu.2020.4(107).138)

3. Mauina G.M., Chertkova E.A., Nukusheva S.A., Aitimova U.ZH., Ismailova A.A. Expert-statistical method of management decision support for agricultural enterprises of northern Kazakhstan// Journal of Theoretical and Applied Information Technology (Scopus, процентиль - 37). 30th June 2021. Vol.99. No 12.

<http://www.jatit.org/volumes/Vol99No12/23Vol99No12.pdf>(Scopus, 37 процентиль)

4. Адуов М.А., Нукушева С.А., Володя К., Тулегенов Т.К. Обзор систем для дифференцированного внесения минеральных удобрений и посева семян// Материалы международной научно-теоретической конференции "Сейфуллинские чтения - 17: Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию независимости Республики Казахстан", - Нур-Султан, 2021.Том 1.часть 2.-С.199-201.

<http://kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf17-1-2-1.pdf>

5. Адуов М.А., Нукушева С.А., Утеулов К.Т., Тулегенов Т. К., Исенов К. Г. Обзор технических и информационных средств для создания умной почвообрабатывающей посевной машины//Материалы международной научно-теоретической конференции "Сейфуллинские чтения -17: Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30-летию независимости Республики Казахстан", - Нур-Султан, 2021.Том 1.часть 2.-С.209-212.<http://kazatu.edu.kz/assets/i/science/sf17-1-2-1.pdf>

Члены исследовательской группы:

1. **Руководитель проекта** Адуов М.А., доктор технических наук, профессор, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56127310000>

2. Главный научный сотрудник – Нукушева Сауле Абайдильдиновна, к.т.н. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=56127577900&zone=>

3. Ведущий научный сотрудник – Каспаков Есеналы Жаксалыкович, к.т.н., <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194450434&eid=2-s2.0-85020206205>

4. Старший научный сотрудник- Исенов Казбек Галымтаевич, доктор PhD, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57194449183&zone=>

5. Старший научный сотрудник - Володя Кадирбек, магистр с-х наук.
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57194443640&zone=>
6. Старший научный сотрудник-Тулегенов Талгат Конысбаевич, магистр с-х наук.
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216861903&eid=2-s2.0-85085028445>
7. Старший научный сотрудник- Утеулов Канат Тулекбергенович, магистр с-х наук.
8. Инженер с производства - Представитель Австрийской фирмы Пёттингер - АлоисКирхмаер. Специализируется в области сельскохозяйственного машиностроения. Автор более 5 международных патентов. Разработчик Австрийских сеялок: мульчирующей сеялки TERRASEM и Пневматической сеялки AEROSEM 1002.
9. Специалист по ИТ - МауинаГулалемМырзалиевна.
- 10.Магистрант - СабырБалаби.

Информация для потенциальных пользователей:

По завершению проекта, после разработки экспериментального образца широкозахватной сеялки для высева семян и дифференцированного внесения минеральных удобрений в разные заданные глубины заделки будет дана полная информация для потенциальных пользователей.

Дополнительная информация:

Дополнительная информация будет предоставлена по завершению проекта.