

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ
МАШИН
ДЛЯ АПК**

**«Южно-Уральский
Государственный
Аграрный Университет»
Институт Агроинженерии**



AeroDynamicAgro

Заказчик и его задачи



Активно используются в сельскохозяйственном машиностроении и может быть использована в пневматических сеялках для высева семян зерновых и зернобобовых культур, а также внесения гранулированных минеральных удобрений.

Заказчик и его задачи

Цель: проектирование и создание конструкции распределительных устройств для зерновых сеялок и воздуходувных машин для их производства с использованием FFF-технологии 3D печати и их испытаний.

Основные задачи:

- проектирование конструкции распределительных устройств и вентиляторных колес под технологию 3D печати с возможностью масштабирования.
- использование конструкции распределителей для нужд АПК, проведение экспериментов с помощью воздуходувной машины.

Модернизация пневматических сеялок

Модернизация пневматических сеялок для посева зерновых культур и внесения минеральных удобрений является важным направлением развития сельскохозяйственной техники.

Это многогранный процесс, затрагивающий интересы различных участников агропромышленного комплекса.

Усовершенствование этого оборудования направлено на повышение эффективности посевных работ, оптимизацию использования ресурсов и увеличение урожайности.



Сельскохозяйственные производители и фермеры

Повышение эффективности

Фермеры заинтересованы в модернизации сеялок для увеличения производительности труда и снижения затрат на посевные работы. Современные пневматические сеялки позволяют более точно контролировать глубину заделки семян и равномерность их распределения, что способствует повышению урожайности.

Экономия ресурсов

Модернизированные сеялки обеспечивают более эффективное использование семян и удобрений, что позволяет сократить расходы на эти ресурсы. Кроме того, улучшенная конструкция может снизить расход топлива и уменьшить трудозатраты.

Адаптация к новым технологиям

Сельхозпроизводители стремятся внедрять передовые технологии, такие как системы точного земледелия и автоматизированного управления. Модернизация сеялок позволяет интегрировать эти технологии в процесс посева.

Производители сельскохозяйственной техники и инвесторы

1

Разработка новых моделей

Производители сельхозтехники заинтересованы в создании инновационных моделей пневматических сеялок, отвечающих современным требованиям аграриев. Это позволяет им оставаться конкурентоспособными на рынке и увеличивать продажи.

2

Инвестиции в НИОКР

Инвесторы вкладывают средства в исследования и разработки новых технологий посева, что стимулирует модернизацию существующих моделей сеялок. Это открывает возможности для создания высокотехнологичных решений и патентования инноваций.

3

Расширение рынка сбыта

Модернизация сеялок позволяет производителям выходить на новые рынки, в том числе международные, предлагая более эффективные и экологичные решения для различных климатических зон и типов почв.

4

Сервисное обслуживание

Развитие сети послепродажного обслуживания и поставки запчастей для модернизированных сеялок создает дополнительный источник дохода для производителей и обеспечивает долгосрочную поддержку клиентов.

Основные проблемы распределения семян

1 Неравномерность распределения

Одна из ключевых проблем - неравномерное распределение семян по площади поля. Это приводит к образованию участков с повышенной или пониженной плотностью посева, что негативно сказывается на развитии растений и урожайности.

2 Повреждение семян

При прохождении через механизмы сеялки семена могут повреждаться, что снижает их всхожесть и, как следствие, уменьшает эффективность посева.

3 Забивание высевających аппаратов

Засорение и забивание высевających аппаратов приводит к нарушению процесса подачи семян и образованию пропусков в посеве.

4 Влияние рельефа местности

Неровности почвы и уклоны могут вызывать неравномерное распределение семян, особенно при работе на холмистой местности.





Основные проблемы распределения семян

- 1** **Неравномерность распределения**
Одна из ключевых проблем - неравномерное распределение семян вдоль рядка и между рядками, что приводит к загущению или разреженности посевов.
- 2** **Повреждение семян**
Высокоскоростной воздушный поток может повреждать семена, снижая их всхожесть и, как следствие, урожайность.
- 3** **Забивание трубопроводов**
Семена могут застревать в трубопроводах, особенно при работе с влажными или неоднородными семенами, что нарушает процесс высева.
- 4** **Влияние рельефа**
На неровных полях распределение семян может быть нарушено из-за колебаний сеялки и изменения угла наклона трубопроводов.

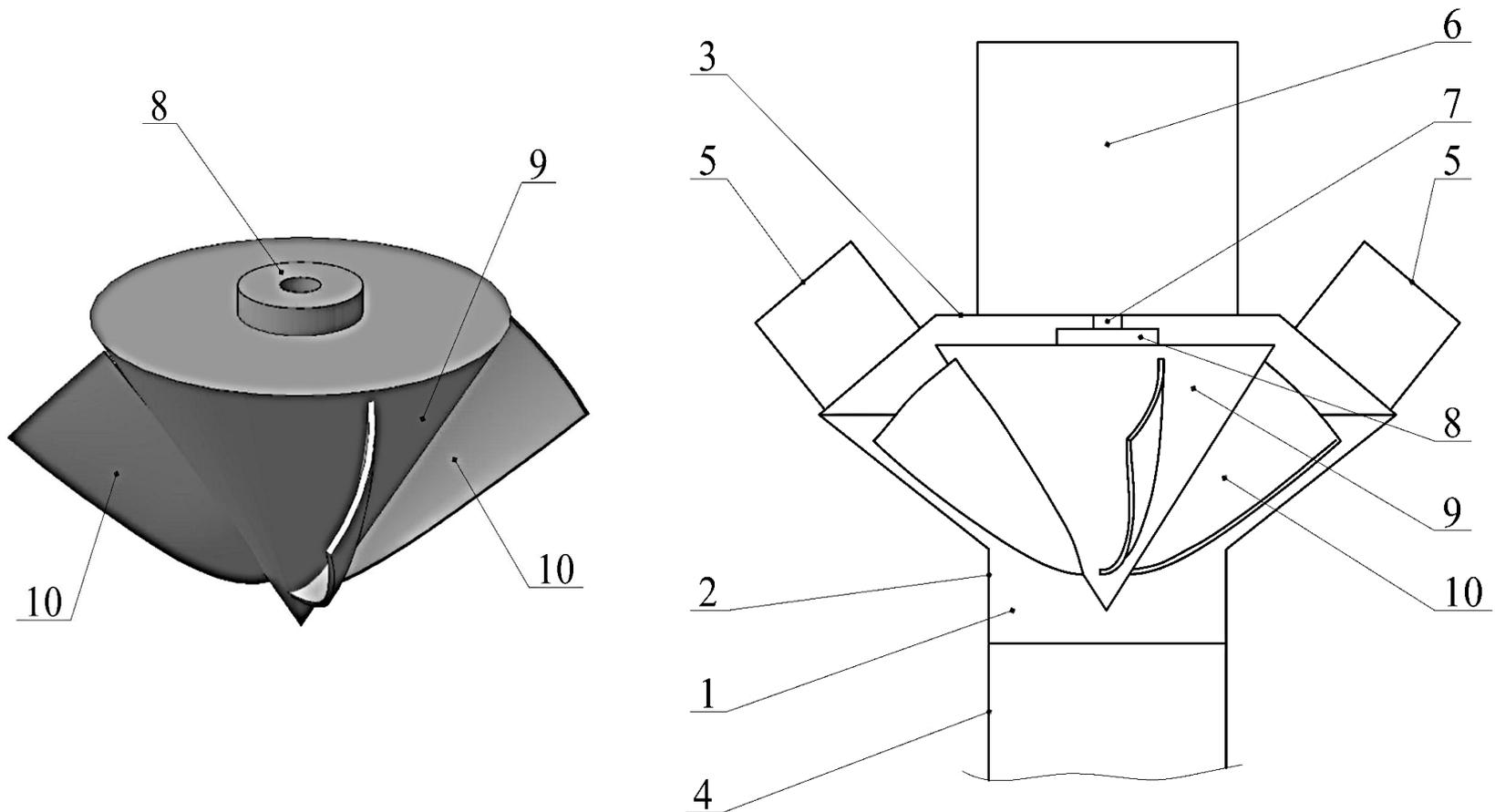
Параметры влияния

Влияние распределения семян на урожайность

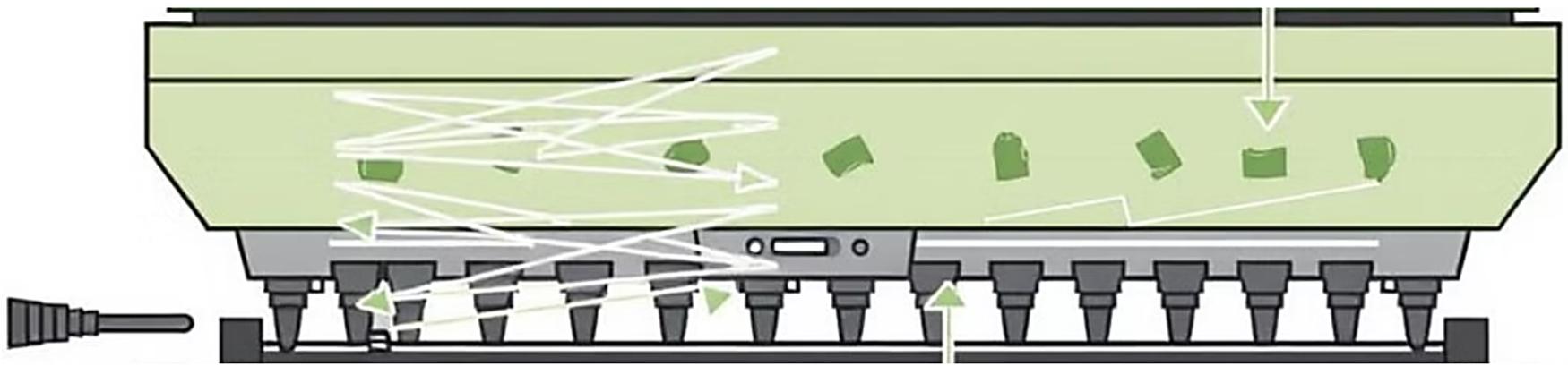
Параметр	Равномерное распределение	Неравномерное распределение
Густота стояния растений	Оптимальная	Неравномерная
Развитие корневой системы	Равномерное, сильное	Неравномерное, ослабленное
Конкуренция за ресурсы	Минимальная	Высокая
Устойчивость к болезням	Высокая	Снижена
Урожайность	Максимальная	Снижена на 10-30%



Техническое решение задач «Распределительная головка»



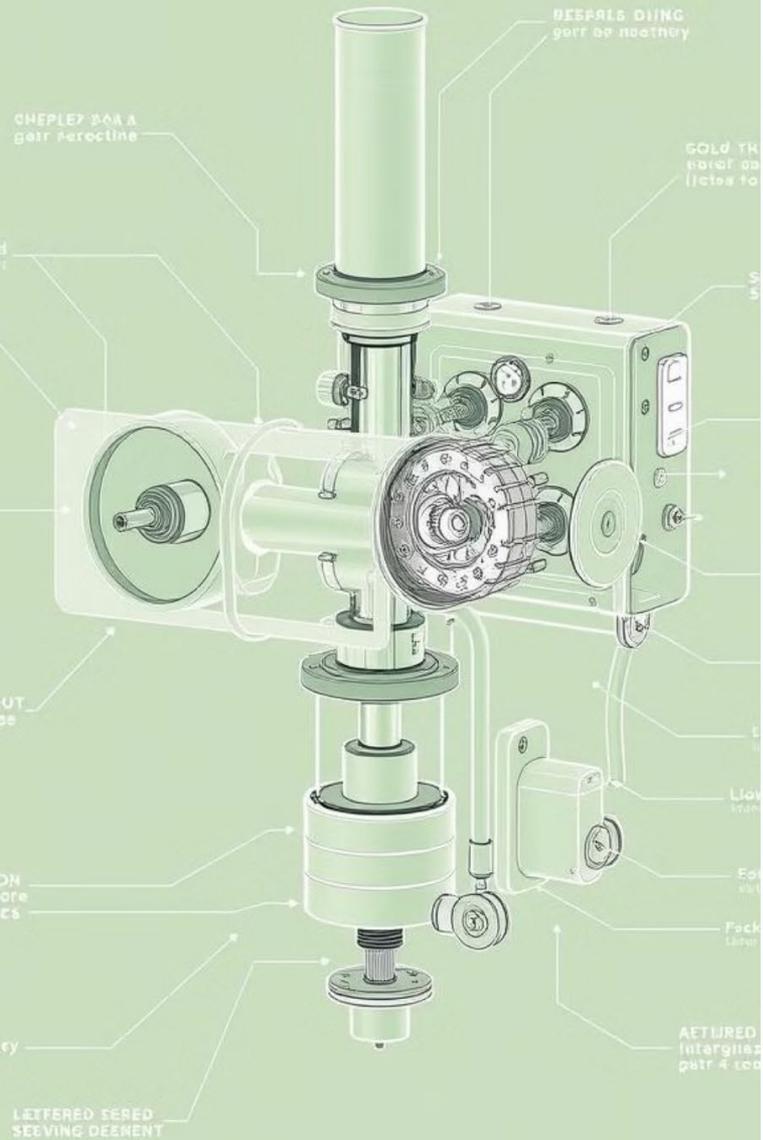
**1 – корпус, 2 – входной контур; 3 – выходной контур;
4 – пневмопровод входной; 5 – пневмопровод отводной;
6 – электропривод; 7 – привод; 8 – втулка; 9 – делители потока;
10 – радиальные лопасти.**



Модификация воздушного потока

Технология	Принцип действия	Эффект
Регулируемые направляющие лопатки	Изменение направления воздушного потока	Оптимизация траектории движения семян
Система переменного давления	Адаптация силы воздушного потока	Снижение повреждения семян
Вихревые генераторы	Создание контролируемой турбулентности	Улучшение распределения семян в трубопроводе
Импульсная подача воздуха	Периодическое изменение интенсивности потока	Предотвращение образования заторов

Инновационные решения: Оптимизация конструкции распределителя



1

Анализ потока

Использование компьютерного моделирования для анализа движения воздушно-семенной смеси в распределителе.

2

Оптимизация геометрии

Разработка сложных внутренних поверхностей распределителя для равномерного разделения потока.

3

Материалы

Применение современных материалов с низким коэффициентом трения для уменьшения сопротивления движению семян.

4

Тестирование

Проведение лабораторных и полевых испытаний для подтверждения эффективности новой конструкции.



Электронные системы контроля высева

Датчики потока семян

Установка оптических или акустических датчиков в каждом семяпроводе для контроля прохождения семян в реальном времени.

Система GPS-навигации

Интеграция GPS для точного позиционирования сеялки и автоматической корректировки нормы высева в зависимости от местоположения на поле.

Автоматическая регулировка

Разработка алгоритмов для автоматической настройки параметров высева в зависимости от показаний датчиков и GPS-данных.

Интерфейс оператора

Создание удобного интерфейса для мониторинга и управления процессом высева, включая визуализацию данных и систему оповещений.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ
МАШИН
ДЛЯ АПК**

**«Южно-Уральский
Государственный
Аграрный Университет»
Институт Агроинженерии**



AeroDynamicAgro