

ближенно при $\alpha < 30^\circ$, и которое влияет на траекторию кругового движения при значениях курсового угла за обозначенной границей.

Каждая из рассмотренных форм параметрических уравнений траектории неустановившегося движения колесной машины совершенствует предыдущую форму, которую также не следует отвергать, потому что каждая из приведенных форм имеет свои особенности. Уравнения (1), например, дают возможности строить траектории независимо от скорости движения, то есть построенная по этим уравнениям траектория при некоторых значениях α_0 и k верна для любой скорости v , если привести в соответствие с ней время движения t согласно (5). Уравнение (3) описывают неустановившееся движение в естественном виде – в функции времени. А уравнения (4) простые в использовании и тоже позволяют выразить все параметры движения в функции времени.

Литература

1. Поддубный В. И. Математическая модель движения колесного трактора / В. И. Поддубный // Ползуновский альманах. – 2005. – №3. – С.73-76.
2. Позин Б. М. Кинематические соотношения при взаимодействии движителя с грунтом при повороте / Б. М. Позин, И. П. Трояновская // Вестник ЮурГУ. Серия «Машиностроение». – Челябинск: изд-во ЮурГУ, 2005. – Вып. 7. – №14 (54). – С. 93-96.
3. Смирнов Г. А. Теория движения колесных машин / Г. А. Смирнов. – М.: Машиностроение, 1981. – 272 с.
4. Трояновская И. П. Развитие и анализ взглядов на силовое взаимодействие колеса с грунтом при повороте машины / И. П. Трояновская // Сб. научных трудов «Механика и процессы управления», Труды XXXVIII Уральского семинара. Т.1 / УрО РАН. – Екатеринбург, 2008. – С. 230-237.
5. Трояновская И. П. Силовое взаимодействие гусеничного движителя с грунтом на повороте / И. П. Трояновская // Тракторы и с/х машины. – 2007. – №12. – С.19-20.
6. Мельник В. І. Аналітичний спосіб дослідження криволінійного руху чотирьохколісної машини. В. І. Мельник, М. Я. Довжик, Б. Я. Татяниченко, О. О. Соларьов, Ю. В. Сиренко // Східно-Європейський журнал передових технологій. Прикладна механіка. *Вип. 3, № 7 (87), (2017). С. 59-65.*
7. Татяниченко Б. Я. Результаты аналитических исследований траектории криволинейного движения четырехколесных машин. // Б. Я. Татяниченко, Ю. В. Сиренко // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 22–24 ноября 2017 года) / редкол.: В.П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2017. – 324 - 327 с.

УДК 613.33.022.66

СТАБИЛИЗАЦИЯ ДИСКРЕТНОГО ПОТОКА СЕМЯН В ВЫСЕВНОМ АППАРАТЕ С ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА

Свирень Н.А., д.т.н., профессор, **Амосов В.В.**, к.т.н., доцент
ЦНТУ, г. Кропивницкий, Украина

В мировом сельскохозяйственном машиностроении одним из приоритетных направлений остается усовершенствования существующих и создание новых высевных систем точного посева. Это делается с целью сведения к минимуму затрат при выращивании технических культур при условиях качественного выполнения технологического процесса посева семян и соблюдение агротехнических требований [1-4].

Одним из перспективных направлений развития посевной техники есть проектирования высевных систем, которые создают стабильный однозерновой поток семян при обеспечении высокой производительности работы сеялок.

Для посева технических культур используется много разных высевных аппаратов, как отечественного, так и зарубежного производства.

Все проанализированные конструкции высевных аппаратов [1-6] имеют один общий недостаток. Это достаточно невысокая стабильность в обеспечении однозернового потока семян, особенно на повышенных скоростях работы.

Принимая во внимание все преимущества и недостатки существующих высевных аппаратов, кафедрой сельскохозяйственного машиностроения ЦНТУ продолжается исследования принципиально другой конструкции аппарата, в технологический процесс работы которого заложен принцип одиночного отбора семян ячейками диска с рециркулирующим потоком семян, которое создается за счет продувки семенной камеры высевного аппарата избыточным давлением воздуха [7].

Исследование проводили соответственно стандартной методики [8] с помощью лабораторной установки, которая содержит раму с приводом, макет высевного аппарата, компрессор с ресивером и измерительную аппаратуру: U-Подобные водные манометры с пневмометрическими трубками, электронный классификатор потока семян "ЭКПС-1" с фотоэлектронными датчиками [9] для регистрации ячеек на высевном диске и семян, которые попадают из ячеек к каналу сошника.

Форму и размеры камерок выбирали, исходя из предыдущих исследований [7], внутренний диаметр дисков был принят равным 200 мм, а количество ячеек – 48.

Изменение давки воздушного потока в аппарате получали за счет регулирования компрессора. Частоту обращения высевного диска аппарата меняли управляемым электроприводом.

На первом этапе исследования решали задачи обеспечения стойкого движения семенного потока в канале и четкого заполнения ячеек высевного диска семенами. Этого добивались за счет изменения направления и размеров воздушного сопла, выбора длины пассивной части семенного канала, высоты семенного канала в зоне контакта семян с ячейками высевного диска с помощью установки специальных накладок разной толщины и изменением давления воздушного потока в аппарате.

Проблему снятия лишних семян решали путем изменения размеров и расположения продольного щелевого сопла продувки, изменения формы и размеров зоны перехода ячеек с семенами из зоны влияния на них воздушных потоков в аппарате в зону транспортировки их к месту сбрасывания, изменения размеров и расположения перегородки в предкамерной полости.

Оказалось, что на характер движения семян в канале и на полноту заполнения им ячеек влияет как величина зоны контакта, так и характер соединения семенного канала с зоной контакта (зона открытых ячеек диска).

При высеве дражированных семян сахарной свеклы оптимальное заполнение камерок обеспечивает площадь стравливающего отверстия $150-225 \text{ мм}^2$. Задача формирования односеменного потока при высеве семян сахарной свеклы фракции 4,5...5,5 мм лучше всего решается при площади стравливающего отверстия близкой до 300 мм^2 .

Литература

1. Сисолін, П.В. Висівні апарати сівалок (еволюція конструкцій, розрахунки параметрів) [Текст]: посібник для студ. вищих навч. закл. із спец. "Машини та обладнання с.-г. виробництва" / П.В. Сисолін, М.О. Свірень; Кіровоградський національний технічний ун-т. – Кіровоград, 2004. – 160 с.
2. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин [Текст] / Бойко А.І., Свірень М.О., Шмат С.І., Ножнов М.М. – К., 2003. – 206 с.
3. Петренко, М.М. Аналіз конструкцій висівних апаратів точного висіву [Текст] / Петренко М.М., Васильковський М.І., Васильковська К.В. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка.– Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва». – 2010.– Вип. 93. – С. 157-163.

4. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки [Текст] / В.В. Адамчук, Г.Л. Баранов, О.С. Барановський та ін.; за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалюка. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
5. Астахов В.С. Совершенствование пневматических высевающих систем сеялок [Текст]: Монография / В.С. Астахов. – Горки: БГСХА, 2007. – 152 с.
6. Сисолин, П.В. Почвообрабатывающие и посевные машины: история, машиностроение, конструирование [Текст] / П.В. Сысолин, Л.В. Погорелый. – К.: Феникс, 2005. – 264 с.
7. Свірень, М.О. Дослідження параметрів комірок висівного апарату надлишкового тиску рециркулюючим потоком насіння [Текст] / М.О. Свірень, А.С. Солових, І.К. Солових, О.В. Анісімов. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – Кіровоград: КНТУ. – 2011. – Вип.41; Ч.2. – С.44–48.
8. Випробування сільськогосподарської техніки. Машина посівні. Методи випробувань [Текст]: СОУ 74.3-37-129:2004 / М. Собчук, В. Погорілий, Л. Шустік та ін. – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 86 с.
9. Пархоменко, М.Д. Устройство регистрации семенного потока [Текст] / М.Д. Пархоменко, А.А. Лукьяненко, И.К. Горевой // Проблемы разработки, производства та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кіровоград: КІСМ, 1995. – С.132–137.

УДК 631.333

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНЫ С ИГОЛЬЧАТЫМИ ИНЖЕКЦИОННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Томчук В.В.

ВНАУ, г. Винница, Украина

При выращивании культур, особенно в условиях недостаточного увлажнения с применением ресурсосберегающих технологий типа No-till и Mini-till, перед производителями стоит вопрос о внесении удобрения, когда почва не обработана механически и покрыта слоем мульчи.

Внесение удобрений и инсектицидов, если почва не обработана механически и покрыта слоем мульчи, возможно при посеве и игольчатыми инжекционными ротационными рабочими органами. Прокалывание слоя почвы без образования сплошной щели и без подрезания корней является главным преимуществом игольчатых инжекционных ротационных рабочих органов (игольчатых дисков). Особенно это важно для узкорядных и сплошных посевов, для которых внесение гранулированных удобрений и прочих материалов разбрасыванием не имело альтернативы. Применение агрегатов с игольчатыми дисками на посевах технических культур создает возможность для максимального приближения рабочих органов к рядку и позволяет установить по два диска в одном междурядье. Кроме того, игольчатые диски можно применять на поле диагонально и контурно.

Применение технологии инжекционного внесения делает возможным оперативно доставить специальные растворы прямо к корневой системе растений. Жидкость моментально поглощается почвой. Поэтому азот не испаряется, а фосфор можно внести в легкоусвояемых формах непосредственно в зону нахождения корневых волосков. Нет периода ожидания растворения сухих гранул, внесенных разбрасывателем. Кроме того, после зимы при дефиците влаги, растения получают антистрессовую поддержку.

Специалисты инженерной службы предприятия «Аграрна Фрут Лука» г. Винница совместно с автором изготовили машину для инжекционного внесения растворов и приобрели практический опыт её применения в садоводстве.

Особенным нюансом на практике стало внесение растворов инсектицидов для борьбы с личинками майского жука и других вредителей, повреждающих корни растений.

Машина навесная, агрегатируется с тракторами класса 14 КН. Имеет сварную раму с двумя опорными колёсами. Над рамой установлена пластиковая ёмкость на 800 л. Под ней