

РАЗРАБОТКА РАМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИИ, ОКУЧИВАНИЯ И УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ

Мокеев Данил Александрович магистрант 1 курса Инженерного факультета
Научный руководитель: Салимзянов Марат Зуфарович, канд. техн. наук,
доцент кафедры эксплуатации и ремонт машин
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Аннотация: В статье представлены результаты разработки трехмерной модели рамы сельскохозяйственной машины для культивации с.х. культур, окучивания и удаления ботвы картофеля с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) системы КОМПАС-3D.

Ключевые слова: разработка, рама, моделирование, культиватор, окучник, ботводробитель, профиль, колесо, стрельчатая лапа, ротационная боронка, рыхлитель, редуктор,

Актуальность. Проблема разработки сельскохозяйственных машин для одновременного или последовательного выполнения комплекса работ или операций являлось и является актуальной задачей до сих пор как в научном, так и производственном плане развития отрасли АПК страны и мира в целом. Это развитие технологической и технической модернизации машин в сельском хозяйстве выражается в виде создания комбинированных или универсальных машин [1,4-5]. При возделывании картофеля и др. культур до настоящего времени используются производительные широкозахватные одно- или двух-операционные машины и при этом предусматривается в эксплуатации с использованием тракторов по тяговому классу 0,9 и 1,4. Поэтому с целью поиска универсальности машины и импортозамещения в нашей стране, предлагается новая разработка широкозахватной складывающейся рамы сельскохозяйственной машины для культивации культур, окучивания и удаления ботвы картофеля [2, 3].

Цель исследования: Разработка трехмерной модели 4-х рядной складывающейся рамы сельскохозяйственной машины для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля.

Задачи исследований: Выяснить общую схему пространственной рамы сельскохозяйственной машины удовлетворяющее расположению рабочих органов как для культиватора, окучника и ботводробителя. Спроектировать в графической среде «Компас» от компании Аскон твердотельную 3D модель раму

сельскохозяйственной машины для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля

Научная новизна заключается в разработке универсальной рамы сельскохозяйственной машины с возможностью исполнения трех различных операций в растениеводстве для культивации, окучивания и удаления ботвы картофеля.

Материалы и методы. *Описание разработки.* Разработка новой универсальной рамы проводилась с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) программы твердотельного проектирования в среде 3D-Компас от компании Аскон и базируется на широком использовании простого трубного профиля или швеллера в раме, что будет способствовать унификации конструкций.

Большинство картофелепроизводителей используют гребневую технологию возделывания с междурядьем 70 или 75см и стремятся эксплуатировать производительную широкозахватную 4-рядную, 6-и рядную технику с применением стандартных стрельчатых лап [8]. Поэтому заложим в характеристики будущей универсальной машины 4рядность рамы (табл.1)

Таблица 1-Характеристика универсальной рамы культиватора-окучника-ботводробителя

Показатели	Значения
1. Габаритные размеры, мм: ш×д×в	1200×3000×1500
2. Рабочая ширина захвата, мм	2800; 3000
3. Масса, кг (без раб.органов)	200
4. Тяговый класс к применению	0,9; 1,4

Представлена схема 4-х рядной складывающейся универсальной рамы для культиватора, окучника и ботводробителя на рис. 1 и 2 в транспортном и рабочем положении. Рядность предусматривает междурядье гребня как по технологии 70см, так и ×75см.

Универсальная 4-х рядная рама представляет собой основную 2-х рядную раму 1 спереди с верхней навеской 2, опирающейся на задние опорные колеса 3 и дополнительно справа и слева от основной рамы расположены складывающиеся боковые рамки 4, что дают возможность охвата по одному ряду с каждой стороны рамы. Рама состоит из швеллера или трубных профилей продольных передней, задней балок 5, 6 и поперечных балок 7. Дополнительные боковые рамки 4 с шириной междурядья состоят из профиля и соединяются с рамой с помощью шарнирного устройства 8 или поворотных петель. В рабочем положении рамки удерживаются петлями и упираются на раму, а в транспортном положении боковые рамки поднимаются вручную поворотом петель и крепятся к раме удерживаясь с помощью упорной планки 9. Навеска состоит из двух наклонно-вертикальных стоек 10.

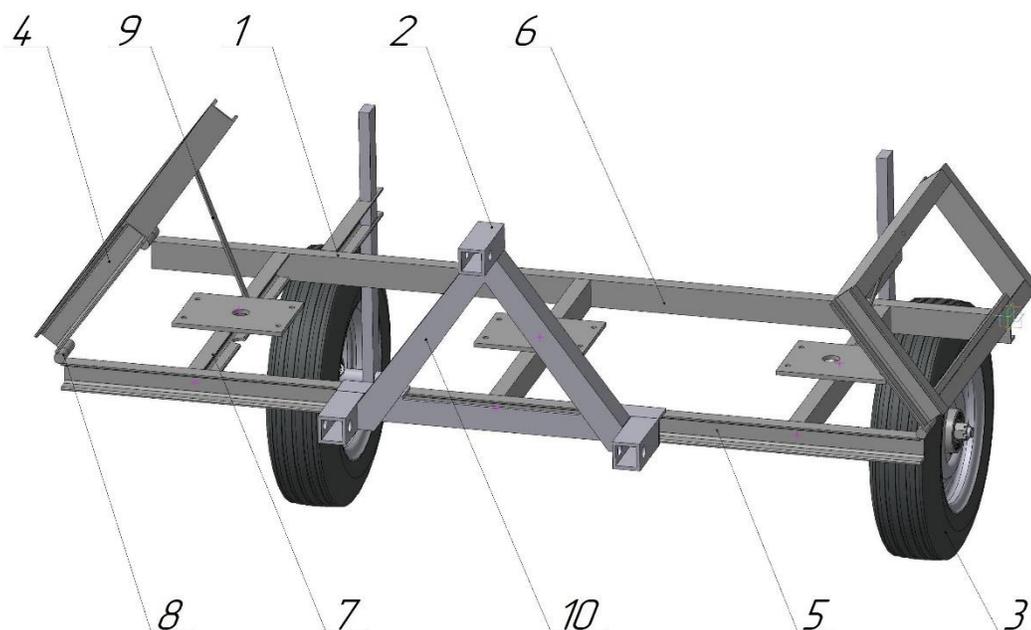


Рисунок 1 –3D модель пространственной 4-х рядной рамы культиватора, окучника и ботводробителя в транспортном положении

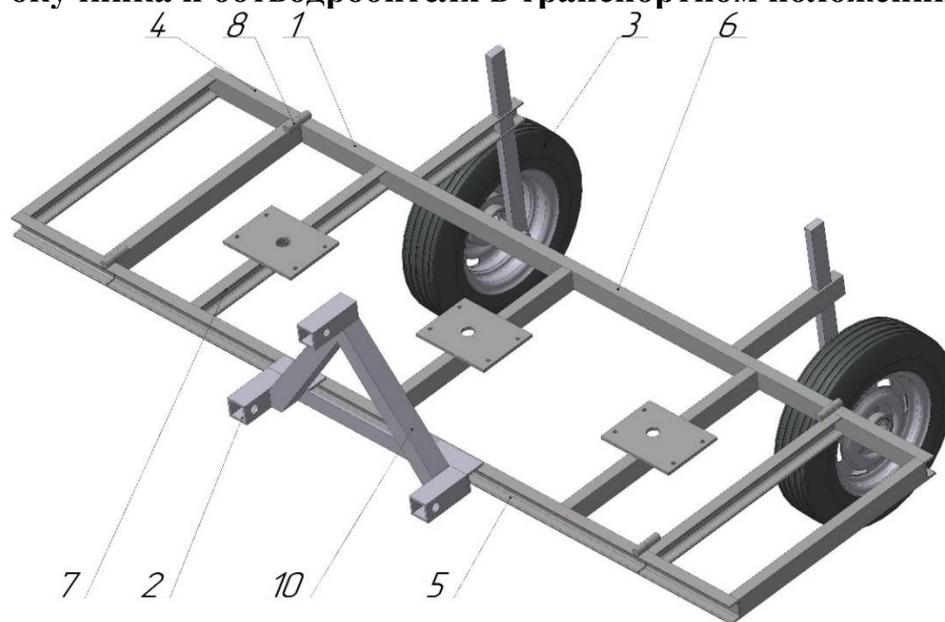


Рисунок 2 –3D модель пространственной 4-х рядной рамы культиватора, окучника и ботводробителя в рабочем положении

Установка стрелчатых лап в шахматном порядке с перекрытием на продольных и поперечных балках рамы позволяет реализовать культиватор для сплошной обработки почв для различных культур.

Установка окучников либо рыхлителей или ротационных боронок по междурядью позволяет реализовать культиватор-окучник для междурядной обработки культур. Установка на раму по центру редуктора и исполнение от него

через ременную передачу на расстоянии колеи трактора два рабочих органов в виде ножей с шириной междурядья позволяет реализовать ботводробитель.

Результаты исследований. Универсальность 4-х рядной рамы сельскохозяйственной машины заключается в создании универсальной 3-х операционной машины для различных работ: культивации, окучивании и ботводроблении и к примеру, как культиватор может укомплектовываться стрельчатыми лапами в шахматном порядке с перекрытием на продольных и поперечных балках, так окучник укомплектовывается ротационными боронками или окучниками по междурядью, как ботводробитель устанавливаются по центру редуктор и через ременную передачу на расстоянии колеи трактора два рабочих органов в виде ножей с шириной междурядья, что делает раму 4-х рядную на всех операциях.

Выводы. Разработана трехмерная модель 4-х рядной новой универсальной складывающейся рамы с её характеристикой для создания 3-х операционной сельскохозяйственной машины в виде культиватора, окучника и ботводробителя.

Библиографический список

1. Салимзянов, М.З. Современные проблемы науки и производства в агроинженерной сфере: учеб. пособ./сост.: М.З Салимзянов, В.Ф. Первушин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – 59 с.

2. Improvement of technology and machines for growing potatoes in agriculture. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, R. Shakirov, M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1423-1430 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020.

3. Substantiation of design and parameters of rotary harrow for preemployment processing ridge planting of potatoes. / M. Salimzyanov, V. Pervushin, N. Kasimov., M. Kalimullin. // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1431-1436 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;

4. To question of determining design parameters of working body of rotary chopper of tops / M. Kalimullin, D. Ismagilov, R. Abdrakhmanov, M. Salimzyanov, R. Latypov // Engineering for Rural Development Volume 19, 2020, Pages 1224-1229, 19th International Scientific Conference Engineering for Rural Development, ERD 2020; Jelgava; Latvia; 20 May 2020 до 22 May 2020;

5. Combined units for mowing and sealing of siderates / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2020" 2020. С. 012028