

1. Интеллектуальные робототехнические системы

1.1. Автоматизация процесса уборки «мягких» ягод (малина, ежевика, черника и т.д.) - сложная инженерная задача. Разработай и представь прототип или модель захвата автоматизированного манипулятора, обеспечивающего минимальный уровень повреждения ягоды при автоматизированной уборке урожая.

Проект «Автоматизация
процесса уборки мягких ягод»



Информация о проекте

Команда:

- Каширский Александр Дмитриевич, Астраханская область
- Балтаньязов Имиль Ильнурович, Астраханская область
- Окунев Сергей Алексеевич, Астраханская область

Кураторы:

- Катайкин Иван Викторович, преподаватель ГАОУ АО ДО «РШТ»,
отдел «Технопарк»
- Кужеков Эльдар Асхатович, преподаватель ГАОУ АО ДО «РШТ»,
отдел «Технопарк»

Место выполнения:

- ЦМИТ ООО "Агрополис-Техно" и отдел «Технопарк" ГАОУ АО ДО "РШТ"
(г. Астрахань)



Актуальность

- Сегодня все в большей степени ручной труд человека по всему миру передается различным робототехническим системам, однако одной из главных трудностей для робототехники является создание механизмов для выполнения элементарных для человека, но сложных для робота задач.
- Одной из таких задач является сбор урожая мелкой и мягкой ягоды, такой как клубника, смородина, голубика, земляника. Эту работу по прежнему выполняют человеческие руки, ведь чтобы сорвать ягоду, не повредив ее, даже человеку нужна небольшая сноровка.

Обзор существующих решений

Strawberry Picking Robot

На рынке представлены разные виды роботов для выполнения задачи взятия сбора урожая ягод. Например, данный аналог предназначен для сбора урожая клубники, сбор осуществляется путем встряски и прочесывания куста.



Обзор существующих решений

Компания FRRobotics разработала роботизированное решение для деликатной уборки фруктов. Цепкая роборука подстраивается под фрукт, который собирает. Робот подражает движениям руки человека..



<https://www.ffrobotics.com/>

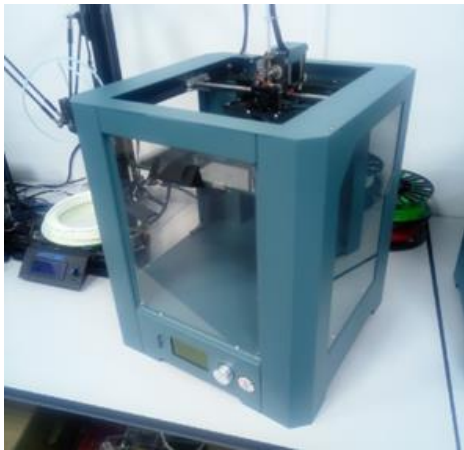
Новизна предлагаемого решения

Отличительной особенностью разработанного захвата является **возможность сбора мелкой ягоды**, диаметр которой не превышает 1 см, обычно это смородина или голубика. Сбор осуществляется не точечно, а путем массового сбора ягод куста путем прочесывания, что обеспечивает **высокую производительность сбора**. Я выбрал данный вариант реализации захвата, поскольку он решает актуальную практическую проблему по сбору ягод, а именно:

Сбор ягоды происходит **без повреждения листвы** растения

Ягоды собираются **без участия человека**

Оборудование и материалы



Принтер для 3D-печати



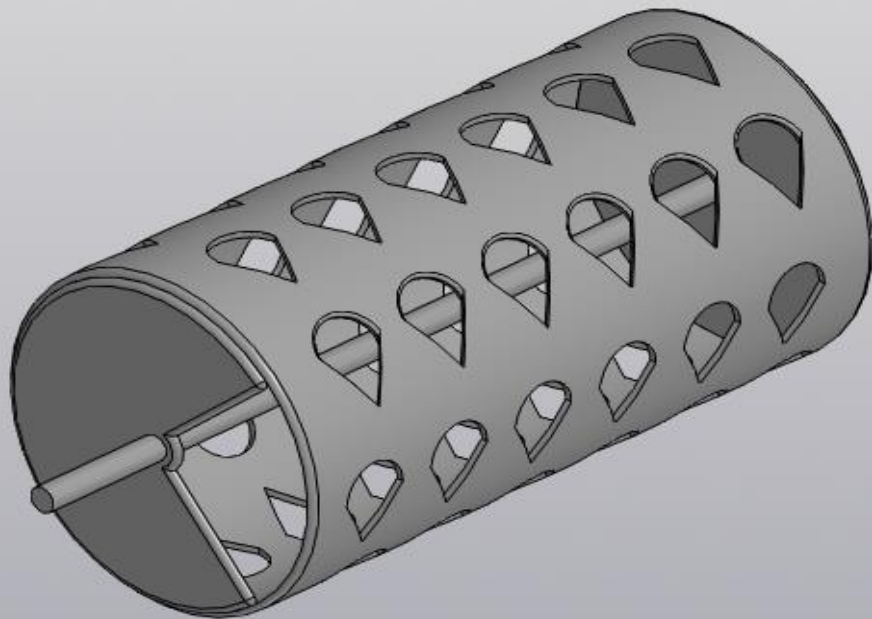
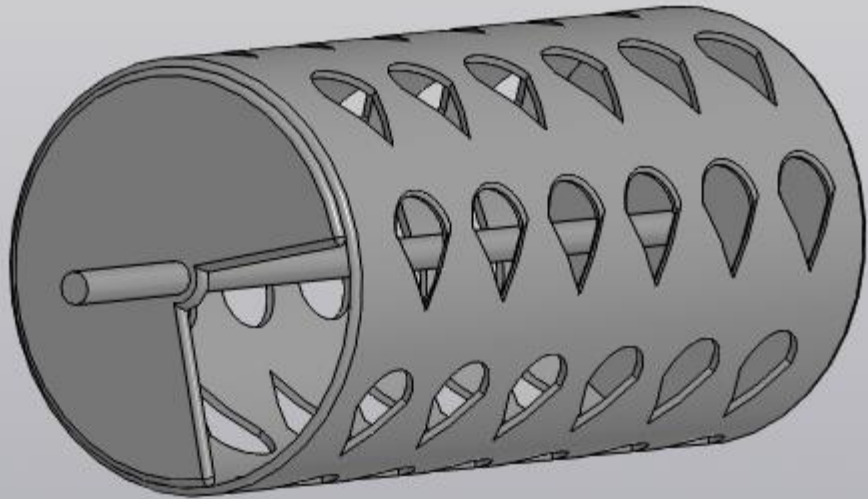
ПК для программирования



PLA-пластик



Лазерно-гравировальный
станок.



Этапы работы и описание проекта

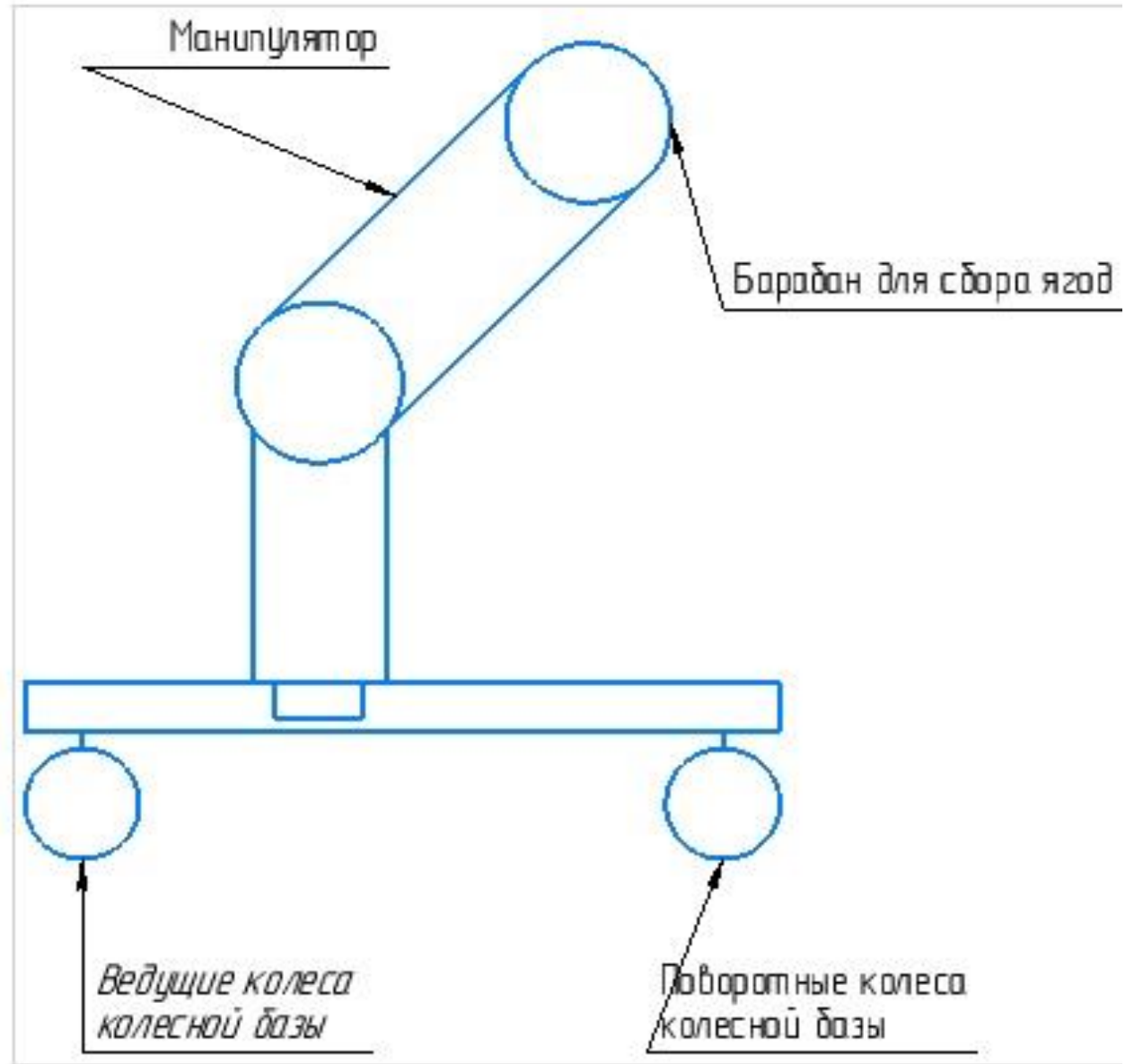
Этап 1

- На 1 этапе мы разработали предварительную модель (эскиз) нашего робота, открытую для дальнейших изменений и корректировок. Мы решили, что наш робот будет собирать ягоды с помощью барабанного захвата. В данном захвате барабан - это цилиндр, в котором есть отверстия специальной формы, и с помощью этих отверстий при вращении против часовой стрелки он зацепляет ягоды и аккуратно перерезает плодоножку, и уже из цилиндра ягоды попадают в специальные корзины.

Этап 2

Дальше мы думали, где и как будет стоять барабан. Мы решили прикрепить его на манипулятор, а манипулятор - на дифференциальное шасси.

Мы начали с проектирования цилиндра, в качестве манипулятора с угловой кинематикой использовали 6 Servo Robot ARM DAGU, и все это установили на дифференциальное шасси. После проектирования платформы и цилиндра разработали способ соединения их в одно целое по нашему плану.





Этап 3

На 3 этапе планируются полевые испытания изобретения, возможно придется переделать профиль барабана, и изменить форму отверстий. Также необходимо будет провести испытания того, как дифференциальное шасси поведет себя на песке, грунте, продумать алгоритм прохождения барабана по кусту, чтобы сборка ягод осуществлялась эффективно в автономном режиме без участия человека.

Итоги и приобретенные навыки

- В результате выполнения работы была достигнута цель - создана модель барабанного захвата для сбора ягод
- Модель отличается от имеющихся аналогов способом массового сбора ягод с куста.
- При дальнейшей проработке робот может быть практически применен в сфере автоматизации агропромышленного комплекса.

В процессе выполнения проекта применялись такие навыки, как:

- Навык построения 3D модели
- навык работы с лазерным станком и 3D-принтером;
- понимание перспективной научно-технической отрасли проектирования роботов специального назначения.

- Видео о проекте



Видео о проекте

<https://yadi.sk/d/vn8nQYwzNOZoYQ>

