



Федерация Спортивной и Образовательной
робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2024

Творческая категория

«Роботы и роботизированные системы в нефтегазовой отрасли»

ОТЧЕТ по проекту «PRO-контроллер»

Команда «ТЕХНО»

Средняя возрастная категория

Выполнили:

Нестеренко Даниил Сергеевич

Ученик школы интеллектуального развития «Мистер Брейни»

Вальчугов Матвей Витальевич

Ученик школы интеллектуального развития «Мистер Брейни»

Руководитель:

Будрэнкина Анастасия Владимировна

Преподаватель робототехники школы интеллектуального развития «Мистер
Брейни»

г. Тюмень,

2024

Оглавление

Аннотация	3
Наша команда	4
Глава 1. Конструирование прототипа	4
1.1 Этапы разработки проекта	4
1.2. Теоретическое обоснование создания роботизированной системы «Pro- контроллер».....	5
1.3. Конструкция модели роботизированной системы «PRO-контроллер».....	5
Глава 2. Датчики в системах прототипа	6
Глава 3. Программа	6
Глава 4. Экономическая часть	6
Глава 5. Эксперимент.....	7
Заключение	8
Список литературы	8
Интернет-источники	8
Приложение	9

Аннотация

В процессе изучения темы сезона мы пообщались с экспертами, работающими в лабораториях города Тюмени, и узнали, что каждая лаборатория оборудована множеством приборов, позволяющих быстро и качественно определить примеси в нефтяном сырье.

Состав сырья из разных скважин может значительно отличаться, и от этого зависит дальнейший его путь переработки. Именно с этой целью и проводятся различные анализы, используются сложные приборы, однако многие из них требуют постоянного участия человека. Наша команда взялась решить эту **проблему**.

Нашей **целью** является создание эффективной роботизированной системы, позволяющей автоматически распознавать нефть с примесью и сообщать о ее находке лаборанту для дальнейшего исследования.

Мы поставили перед собой следующие **задачи**:

- изучить аналитические приборы, определяющие примеси в нефтяном сырье;
- проанализировать принцип работы выбранных приборов, его достоинства и недостатки;
- создать роботизированную систему предназначенную для автоматического распознавания нефти с примесью;
- проанализировать эффективность роботизированной системы «Pro-контроллер» в сравнении с, применяемыми на сегодняшний день, технологиями анализа.

В процессе работы над проектом мы использовали несколько **методов** работы, а именно: анализ литературы, беседа и опрос.

Новшество данной работы заключается в том, что мы упрощаем работу лаборантов по средствам использования роботизированной системы, позволяющей провести первичную сортировку сырья минимизируя участие человека.

Наша команда

История команды «Техно» длится не один год. Совместно мы уже поучаствовали во многих соревнованиях и научных конференциях, неоднократно становились призерами конференции «Старт в науке».

Познакомились, подружились и начали мы совместную работу в школе интеллектуального развития «Мистер Брейни». Нам нравится общаться, узнавать новое друг от друга и в процессе работы над творческими проектами и в рамках исследовательской деятельности.

За время совместной учебы наша команда меняла участников, название, но тяга к знаниям оставалась всегда. Небольшой путь команды мы решили продемонстрировать на фото. На рисунке 1- вы можете увидеть нас в Москве с дипломами международной научной конференции «Старт в науке». На рисунке 2- нас в процессе работы над темой этого сезона.



Рисунок 1.



Рисунок 2.

Глава 1. Конструирование прототипа.

1.1 Этапы разработки проекта

Познакомившись с темой сезона мы обсудили последовательность нашей работы с тренером-Будрэнкиной Анастасией Владимировной и выделили следующие этапы своей работы:

- Встреча с экспертом и выбор темы;
- Анализ литературы и интернет-источников;
- Подготовка к созданию модели, эскизы и обсуждение ее функционала;
- Конструирование;
- Создание и отработка программы;
- Оформление работы согласно требованиям Федерации Спортивной и Образовательной Робототехники;
- Подготовка к выступлению.

На всех этапах мы поддерживали друг друга и старались выстроить продуктивный диалог.

1.2. Теоретическое обоснование создания роботизированной системы «Pro-контроллер»

Для создания нашего прототипа мы использовали различные интернет-источники, благодаря которым мы познакомились с некоторыми аналитическими приборами.

Одним из заинтересовавших нас приборов стал Автоматический аппарат для определения фракционного состава нефти и нефтепродуктов АРН-ЛАБ-11. (Приложение, Рисунок 3) Данный прибор позволяет выделить бензиновую, керосиновую и дизельную фракцию при атмосферной перегонке. [4]

Колориметр – прибор позволяющий определить цветность нефтепродуктов при анализе их качества, степени очистки и стабильности. Определения цвета темных нефтепродуктов на приборе ЦВЕТ-ПХП выполняют путем визуального сравнения цвета помещенных в цилиндрические кюветы топлив и масел с цветом стандартных светофильтров, установленных в гнезда специального диска светофильтров с маркировкой. (Приложение, Рисунок 4) [4]

МХП-ПХП Испытательный аппарат для определения механических примесей таких как углеводород, смазочные материалы и добавки в нефти, нефтепродуктах и присадках методом фильтрования. (Приложение, Рисунок 5) [4]

Наше внимание привлек колориметр, так как не смотря на возможности современных технологий данный этап изучения происходит практически вручную. Каждая пробирка сравнивается лаборантом с использованием светофильтров. Мы решили, исправить данную проблему при помощи наших знаний.

1.3. Конструкция модели роботизированной системы «PRO-контроллер»

Модель роботизированной системы «PRO-контроллер» создана при помощи нескольких видов строительных блоков LEGO, механизмы и программное обеспечение сделано на базе MINDSTORMS EV3.

Основа модели-короб, который позволяет безопасно расположить пробирки с сырьем. (Приложение, Рисунок 6)

Внутри находится транспортировочная лента-гусеничный механизм.[2] На ленте вертикально располагаются пробирки. (Приложение, Рисунок 7) Ее движение происходит за счет сложного механизма, состоящего из червячной, зубчатой и осевой передач. (Приложение, Рисунок 8) [1]

У транспортировочной ленты расположен датчик цвета, который определяет наличие смол в сырье. (Приложение, Рисунок 9) Смолы придают нефти красный оттенок. Данную примесь мы выбрали, так как она наиболее эффектна на наш взгляд. [5] и именно на ее примере решили изобразить принцип действия нашего прибора.

По сигналу датчика транспортировочная лента останавливается и издает звуковой сигнал, позволяющий лаборанту забрать необходимую пробирку для дальнейшего изучения.

Датчик касания в конструкции расположен сбоку корпуса, для большего удобства. По его сигналу запускается транспортная лента. (Приложение, Рисунок 10)[3]

В конструкции были использованы 1 модуль EV3 и большой мотор для приведения транспортной ленты в движение. (Приложение, Рисунок 11)

Глава 2. Датчики в системах прототипа

В нашей работе мы использовали два датчика-датчик цвета и датчик касания. Основа нашей модели-датчик цвета, именно он определяет цветность сырья. (Приложение, Рисунок 12)

Датчик касания запускает транспортировочную ленту, когда прибор находит необходимую нам для изучения пробирку. (Приложение, Рисунок 13)

Глава 3. Программа

Для управления нашей моделью мы использовали программное обеспечение MINDSTORMS EV3. Мы использовали циклическую программу с блоками ожидания. Программа достаточно простая и не требует больших знаний, поэтому с легкостью мы можем менять условия основы транспортировочной ленты по сигналу датчика цвета, изменив параметры. Например красный можем изменить на желтый или зеленый, если нам потребуются другие пробы для сбора данных сырья. (Приложение, Рисунок 14)

Глава 4. Экономическая часть

При разработке бизнес-модели мы обратились к рекомендованным требованиям РРО источникам. [6]

Инфраструктура	<p>Процессы</p> <ul style="list-style-type: none"> -Приобретение сырья для изготовления прибора; -Массовое производство при помощи партнеров; -Разработка логистики сбыта при помощи транспортных компаний; -Продажа и маркетинг с использованием интернет-площадок и офф-лайн конференций. 	Предложение	Предлагаемая ценность	Клиенты	<p>Клиенты</p> <p>Нашими клиентами могут быть такие нефтехимические лаборатории как:</p> <p>ООО «ГюменьНефтеТехнологии»; «ЭкоНефтегазконсалтинг»;</p> <p>«Гюмень Прим изыскания»; ООО «ТНГС»</p>
	<p>Ресурсы</p> <p>Финансовые ресурсы мы предполагаем получать на первых парах от частных инвесторов и пользуясь возможностью поучаствовать в грантах для молодых специалистов.</p> <p>Производственные ресурсы продукт мы планируем при помощи подходящих местных промышленных предприятий.</p>				

	<p>Партнеры Партнером нашей команды могли бы стать местные производители, например АО «ТЗМОИ».</p>		<p>Каналы сбыта Основным каналом сбыта мы видим тендерные площадки. Доставлять товар до клиента мы планируем при помощи транспортных компаний.</p>
<p>Взаимоотношения</p>		<p>Финансы</p>	
<p>Мы планируем автоматизированное обслуживание клиентов. При помощи интернет ресурсов.</p>		<p>Структура затрат Основные затраты будут за счет производства прибора и его обслуживания. Средняя стоимость подобных приборов варьируется от 76000 до 176800 рублей.</p>	<p>Источники дохода Предполагаем источником дохода, с момента запуска в продажу нашего прибора, являются лаборатории, которые закупают приборы через тендерные платформы.</p>

Глава 5. Эксперимент

Наша команда решила провести качественный эксперимент, в котором мы определили стабильность работы нашего прибора. Так как наша команда работает с цветом. То мы решили сделать несколько вариантов цветного сырья и проверить, как среагирует датчик, не будет ли оплошностей.

№ эксперимента	Краткое описание	Результат
1	<p>В первом эксперименте мы запустили пробирки с прозрачным веществом, и дали прибору возможность сделать 5 полных оборотов транспортировочной ленты, что бы проверить не среагирует ли датчик на другие элементы конструкции.</p>	<p>Транспортировочная лента работала стабильно. Ложных реакций датчика и остановок не выявлено.</p>
2	<p>Каждую пробирку мы заполнили веществами разных цветов: красным, черным и зеленым. Затем мы запустили транспортировочную ленту, аналогично первому эксперименту на 5 полных оборотов.</p>	<p>Датчик стабильно подавал сигнал при приближении пробирки с красным веществом. На черный и зеленый не реагировал.</p>

3	В одну из трех пробирок было помещено слабоокрашенное в красный цвет вещество. Две пробирки были наполнены прозрачным. Далее мы дали прибору возможность сделать 5 полных оборотов транспортировочной ленты, что бы проверить среагирует ли датчик на менее интенсивный цвет.	Единожды датчик проигнорировал пробирку с окрашенным веществом.
Итог:	Качественный эксперимент доказал надежность работы системы «PRO-контроллер»	

Заключение

Современные лаборатории, связанные с нефтяной промышленностью обладают множеством высокоточных приборов изучения сырья, однако многие из них требуют постоянного участия человека.

Наша команда изучила некоторые виды оборудования и пришла к выводу, что можно делегировать часть работы более современным технологиям. Мы создали роботизированную систему «PRO-контроллер», которая позволяет оптимизировать работу колориметров, сокращая время работы на данном этапе человека, а так же исключая возможность сделать ошибку по человеческому фактору.

Эффективность нашего прибора мы доказали экспериментальным путем, проведя три эксперимента с различными цветами и в большем числе случаев эксперименты были успешными.

Данный прибор можно совершенствовать добавляя контрольный датчик цвета и увеличив количество исследуемого материала.

Список литературы

1. Курс «Машины и механизмы», курс «Основы робототехники», Школа интеллектуального развития «Мистер Брейн», - Режим доступа - https://vk.com/mrbrain_tmn;
2. «LEGO удивительные творения»; Сара Дис [пер. с англ. М. Карманова].- Эксмодетство, 2020 г.;
3. «LEGO Гаджеты. Полный гид по строительству необычных механизмов»; [пер. с англ. Позина И. В., ред. Волченко Ю. С.].- Эксмодетство, 2019 г.

Интернет-источники

4. <https://ppxp.ru/>;
5. <https://e-plus.media/>;
6. <http://businessmodelgeneration.com/canvas>.

Приложение



Рисунок 3



Рисунок 4

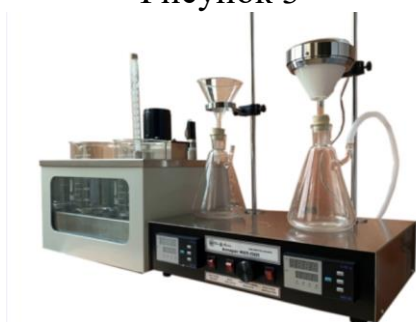


Рисунок 5



Рисунок 6

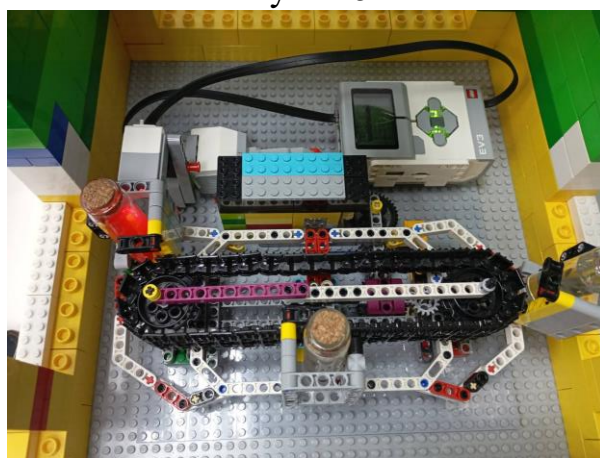


Рисунок 7



Рисунок 8

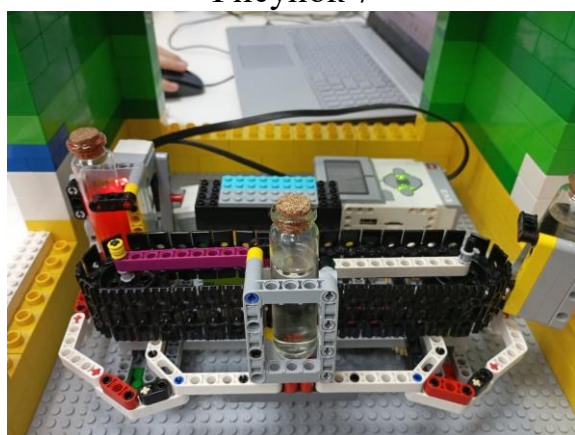


Рисунок 9



Рисунок 10

