

УДК 62-521

ПЛАВАЮЩИЙ РОБОТ-ЭКОЛОГ

Доценко Юрий Михайлович

Тюменская область, Тобольский район, с. Малая Зоркальцева

Филиал МАОУ «Нижнеаремзянская СОШ» – «Малозоркальцевская СОШ», 9 класс

Научный руководитель: Цейнер Алексей Викторович, Филиал МАОУ «Нижнеаремзянская СОШ» – «Малозоркальцевская СОШ», учитель технологии

Проект «**Плавающий робот-эколог**» разработан для выполнения экологических процедур на воде, вблизи крупного химического предприятия. Он посвящён актуальной проблеме настоящего времени – проблеме бережного отношения к природе.

Цель проекта:

Создание плавающего робототехнического комплекса для выполнения экологических процедур в труднодоступных местах водоёма.

Актуальность проекта. В процессе исследования мы изучили все возможные причины загрязнения реки и пришли к выводу что одним из наиболее эффективных способов улучшения экологического состояния водоёма – это его своевременная диагностика и точное определение источника загрязнения. Плавающий робот – многофункциональная, универсальная система, включающая в себя оборудование для забора проб воды и сбора искусственного мусора, установленное на плавательное судно, глиссер. Каждый механизм робота выполняет свои функции и при помощи программы или внешнего управления отвечает за качество выполненной работы.

Почему аэроглиссер? Чтобы определить плавательное средство, на который мы запланировали установить робот, необходимо было изучить условия, при которых судно будет передвигаться по поверхности реки Аремзянка [1]. Наличие растительности в прибрежной части водоёма и большое количество отмелей делают невозможным использование гребного винта. Проанализировав все варианты, остановились на аэроглиссере [2]. Глиссер – судно, которому не страшны перечисленные водные препятствия; считаем, что он наиболее подходит в качестве «такси» для плавающего робота-эколога.

Основной функцией проекта является забор проб воды. Принцип конструкции в том, что воду в емкости будут качать погружные насосы, которые будут включаться автоматически и после закачки пробы в резервуар будут отключаться автоматически. За точностью выполнения процесса будет следить датчик расхода воды, который будет подавать команды на контроллер Arduino [3]. Весь процесс будет автономный. Резервуары съёмные, имеют свой номер, соответствующий квадрату обследуемого участка. Размещение оборудования для забора проб воды представлены на рисунке 1.

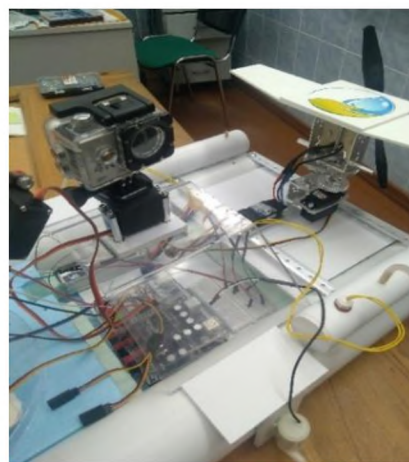
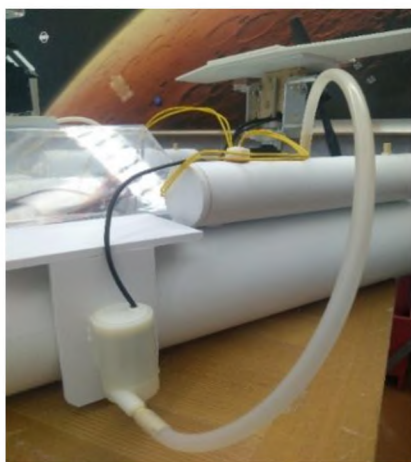


Рис. 1. Размещение оборудования для забора проб воды на корпусе глиссера

Видео: Забор проб воды <https://youtu.be/gjplgCANrlw>

Важным техническим решением проекта является установка на глиссер универсальной руки – манипулятора [4]. Идея установки манипулятора была продиктована необходимостью. Уже после нескольких запусков столкнулись с тем что очень много искусственного мусора находилось в прибрежной зоне, на противоположном берегу, собрать который без помощи робота не получалось. Подвижность всех частей манипулятора осуществляется большими сервоприводами, управляемые контроллером «TETRIX Max». Манипулятор имеет 5 степеней свободного движения от 90 до 360 градусов. Весь процесс контролирует оператор, через камеру, которая передаёт картинку на планшет. Для робота мы разработали несколько вариантов манипуляторов, для разных ситуаций и условий, в зависимости от которых они будут устанавливаться. Замена манипулятора занимает меньше 1 минуты. На рисунке 2 представлены оба варианта, которые уже собрали не один килограмм мусора.



Рис. 2. Варианты манипуляторов для сбора мелкого мусора

Видео: «Сбор мусора в реальных условиях реки» <https://youtu.be/wGpWeTLinzo>

Рулевое управление. В процессе использования робота стали возникать вопросы, связанные с его манёвренностью [1, С. 4-8]. А именно: весной и летом по большой воде течение было не таким быстрым, но ближе к осени оно усилилось, и глиссеру было сложно двигаться в нужный квадрат против или поперёк течения. После нескольких испытаний остановились на варианте, в котором управление глиссера осуществлялось не воздушными рулями, а за счёт поворота самого мотора, что заметно улучшило его манёвренность. На рисунке 3 представлена конструкция поворотного механизма. Поворот выполняет сервопривод, усилие которому добавляет зубчатое колесо.

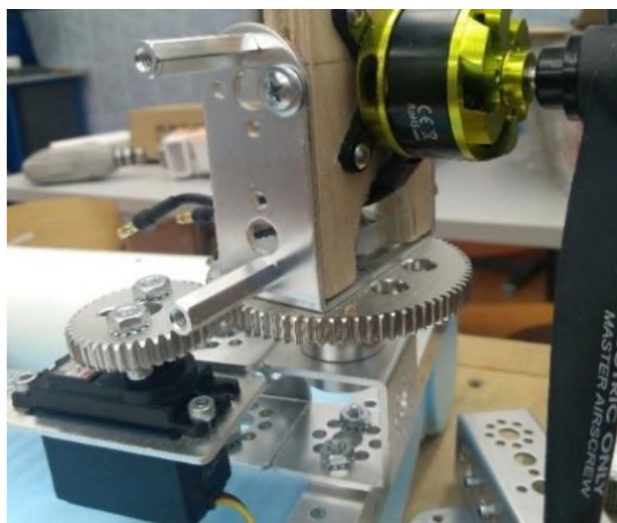


Рис. 3. Рулевое управление

Видео: Движение глиссера на сильном течении. <https://youtu.be/6Uf0Xk8hVlc>

Весь алгоритм работы комплекса представлен на видео: <https://youtu.be/q-z0khoE5hA>

Моя работа является уникальной, а представленная модель – действующий автономный робот. На рисунке 4 представлен плавающий робот-эколог в сборе.



Рис. 4. Плавающий робот-эколог

Список литературы:

1. Малые реки России. Река Аремзянка. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аремзянка> (дата обращения 26.09.2021)
2. Барбанель Б.А., Качанов И.В., Ледян Ю.П. Конструкции быстроходных судов. Глиссеры: Учеб. пособие. Минск: БНТУ, 2010. 38 с.
3. Программное обеспечение Arduino. режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/software>
4. Катус Г.П, Мамиконов Ю.Д., Мельниченко И.К., Ильинский В., Карягин О.И. Информационные роботы и манипуляторы. Библиотека по автоматике. Вып. 319. М.: Энергия.