

УДК 504.75

## РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ПЛАВАЮЩЕГО АППАРАТА СБОРА ОТХОДОВ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### Рузаков Максим Андреевич

Челябинская область, г. Челябинск, МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска», 10 класс

*Научные руководители: Сиверин Олег Олегович, г. Челябинск, ЮУрГУ, ст. преподаватель кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением»; Рузаков Андрей Александрович, г. Челябинск, ЮУрГГПУ, зав. кафедрой информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, канд. пед. наук*

Очень часто современные блага цивилизации, кроме удобств для человечества, наносят непоправимый вред окружающей среде. За последнее десятилетие в мире было произведено больше пластиковых изделий, чем за предыдущее столетие. По данным экологов ООН, каждый год в океан попадает около 13 миллионов тонн пластиковых отходов [1].

Актуальность темы исследования обусловлена высоким содержанием пластиковых отходов в водах Мирового океана, которые в большинстве своем не разлагаются, соответственно, мусор – огромная проблема для экологии океанов.

Цель работы: разработка прототипа автономного плавающего аппарата сбора пластиковых отходов.

Проблему пластикового мусора в океанах можно решать разными способами, например, повышать культуру населения, вводя сортировку мусора в местах его возникновения; минимизировать перенос мусора реками в океаны. Но задача очистки океанов от существующего мусора является актуальной. Имеющиеся решения данной проблемы предлагают использовать плавающие собирающие устройства понтонного принципа; использовать плавающие мусорные баки; в местах впадения рек в океаны ставить перехватчики мусора и т.д. [2-4].

Мы создадим такой аппарат, который при обнаружении какого-либо плавающего объекта будет включать собирающие лопасти, транспортировочную ленту и после этого, если цвет найденного объекта не зеленый (водоросли), то объект будет отправляться в специальный мусорприемный отсек.

Наша модель будет иметь острый нос для минимального сопротивления с водой. Для лучшей обтекаемости само судно условно будет похоже на каплю воды.

Для доставки мусора с поверхности воды до механизма сортировки мы будем использовать пластинчатый конвейер из-за его несложной реализации.

Создавать модель нашего аппарата мы будем на трехмерном принтере, но прежде, чем создать трехмерные модели, необходимо представить, как будет выглядеть наш механизм. Для этого были выполнены наброски модели и механизмов. Эскиз корпуса (вид сверху) показана на рисунке 1.



Рис. 1. Эскиз корпуса (вид сверху)

На основе эскизов в системе трехмерного моделирования Компас-3D [12] мы разработали модель аппарата (рис. 2), элементы которого в дальнейшем были распечатаны на принтере.

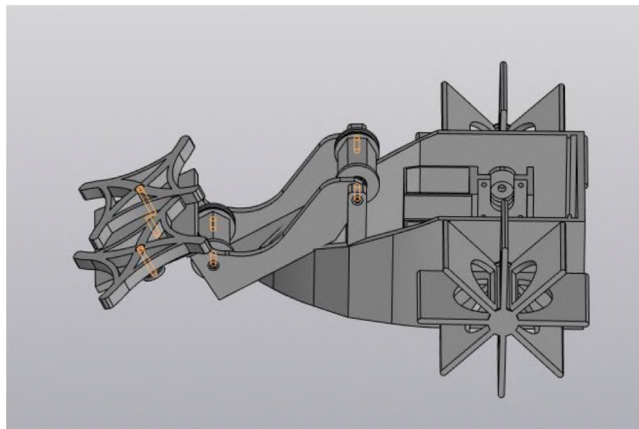


Рис. 2. Автономный аппарат для сборки пластиковых отходов в Мировом океане

Управление работой самого аппарата и всех его механизмов выполнено с помощью микроконтроллера Arduino [13]. Для реализации «глаз» аппарата был использован ультразвуковой датчик расстояния.

Аппарат приводят в движение шаговые двигатели, которыми управляют специальные драйверы, с их помощью можно задавать количество шагов и тем самым контролировать движение аппарата.

Достоинством нашего аппарата является механизм сбора, транспортировки и сортировки мусора, которые включаются в работу только при обнаружении мусора, тем самым снижая энергопотребление. Готовый аппарат показан на рис. 3.



Рис. 3. Готовый аппарат (без захватывающих элементов)

В ходе реальных испытаний были выявлены проблемы, связанные с устойчивостью аппарата (она изменяется за счет сбора мусора), следовательно, необходимо более тщательно проработать компоновку судна. Одним из способов решения данной проблемы может быть перенос отсека для мусора с судна на вспомогательное судно – баржу. В дальнейшем результаты работы можно перенести на полноразмерный реальный аппарат.

Так как проект решает важную экологическую проблему, то для финансирования проекта целесообразно привлечение денежных средств из различных экологических фондов.

#### Список литературы:

1. Огаркова И.Н., Шведов В.Г. Большое Тихоокеанское мусорное пятно // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2017. № 3 (28). С. 67-70.
2. Иванова П.В., Натальяина А.А., Нифонтов Ю.А. Способы очистки мирового океана от пластиковых отходов // Материалы конференции «Неделя науки Санкт-Петербургского государственного морского технического университета». 2020. Т.2. № 4.
3. Шаталова А.О., Ханина Е.М. Автоматизация сбора мусора в мировом океане с помощью SYSTEM 001 // Инновации, технологии и бизнес. 2020. № 2 (8). С. 88-94.
4. Iminova A.S., Ivanova E.G. New technologies for ocean cleaning // Recent Achievements and Prospects of Innovations and Technologies [Электронный ресурс]: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (Севастополь, 18 апреля 2018 г.) / Под ред. Т.Г. Клепиковой, А.Г. Михайловой. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ»; Севастополь: ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2018. С. 335-340.