

УДК 608.1

Бионический подход в техносферной деятельности на примере робота-очистителя вентиляционных систем

Петров Василий Дмитриевич

МАОУ НПСОШ№2, г.Якутск, Республика Саха(Якутия),

vasili.2007.petrov@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена проблеме изучения бионического подхода науки в технических устройствах на примере робота-очистителя вентиляционных путей.

Ключевые слова: бионика; техника; прототип; экология; природа.

V.Petrov (Russia). **Bionic approach in technospheric activity on the example of a robot-cleaner of ventilation systems.**

Annotation: The article is devoted to the problem of studying the bionic approach of science in technical devices on the example of a robot-cleaner of ventilation ducts.

keywords: bionics; technique; prototype; ecology; nature.

С незапамятных времён мысль человека искала ответ на вопрос: может ли человек достичь того же, чего достигла живая природа? Сначала человек мог только мечтать об этом, но вскоре изобретатели начали применять особенности организации живых организмов в своих конструкциях.

Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц.

Бионика (от греческого слова «bion» -элемент жизни, буквально- живущий), наука пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи.

Различают: Биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах.

Теоретическую бионику, которая строит математические модели.

Техническую бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач на основе моделирования структуры и жизнедеятельности организмов. В последние годы БИОНИКА подтверждает, что большинство человеческих изобретений уже «запатентовано» природой.

Практическая часть

Век, в котором мы живём - это век прогресса и научных открытий.

Особенно актуальным для большинства людей являются технические достижения. Возможности человека постоянно расширяются.

Наиболее широко бионика используется при конструировании роботов – автоматических устройств. Рассмотрев виды животных и их особенности мы решили создать прототип робота-очистителя. Создание робота находится на этапе разработки. Сейчас изучаем и собираем информацию по созданию такого устройства. Рассмотрев некоторые виды животных, мы решили создать робот-очиститель воздухоносных путей, применив техническую бионику. Наш робот должен наиболее близко повторять повадки животных.

1. Получать информацию о внешнем мире от датчиков (аналог органов чувств живых организмов)
2. Хорошо видеть в темноте (глаза насекомых-хищников, которые охотятся в темное время суток)

3. Свободно передвигаться по поверхности (аналогом является дисковидный таракан, строение его стоп позволяет с легкостью преодолевать препятствия и передвигаться по непривычным поверхностям)
4. Иметь всасывающий механизм с мешковиной (морские животные или цикада, которая имеет рот с мощностью всасывания)
5. Надежный корпус (ракушки моллюсков)
6. Работа щеток для уборки (ногощупальцы паукообразных, которые покрыты чувствительными волосками или цепкие лапы хищных птиц)

Следуя этими умениями, мы все эти повадки увидели у нескольких животных, в итоге у нас получается гибрид, который имеет собирательные характеристики.

В итоге должен получиться универсальный робот по очистке грязи в вентиляционных шахтах.

Цель работы: - разработка модели робота-очистителя.

- изучить бионический подход науки в технических устройствах.

Разработка работающей модели робота-очистителя и рекомендации по его эксплуатации. Работа актуальна, так как воздух сильно влияет на человека. Он попадает напрямую в лёгкие, распространяясь по крови в организм. Из-за пандемии люди заперты в своих домах. В Якутии долгая и холодная зима, по причине которой люди предпочитают не выходить на улицу.

Работа над этой темой выбрана не зря, так как именно загрязнение воздуха в вентиляционных шахтах зданий может быть одним из путей распространения вирусов и бактерий. Именно в условиях ограничений, когда человек имеет мало возможности дышать свежим воздухом, безопасная среда обитания в доме очень важна. Следует отметить, что в городе Якутске и в республике, очищение

вентиляционной шахты в многоквартирных домах практически не производится.

В работе представлен проект создания модели робота-очистителя вентиляционных систем.

Практическая значимость работы очевидна. Предполагает широкое применение в различных отраслях и секторах экономики, такие как: ЖКХ по очистке многоквартирных домов, зданий общественных сооружений, в здравоохранении, в социальной сфере, учреждениях образования, культуры, государственные муниципальные учреждения, торговые центры, спортивные комплексы и сельскохозяйственные отрасли.

Актуальность проекта состоит в том, что в вентиляции, которая оставалась нетронутой в течение многих лет бактерии размножаются очень быстро.

□ Актуальность с точки зрения биологии состоит в том, что в вентиляции, которая оставалась нетронутой в течение 20 лет бактерии кишат своей разнообразностью.

□ С экономической точки зрения – это предложение более доступного варианта робота очистителя вентиляционных путей.

□ С подхода физики: вентиляция зданий, сооружений в результате очистки улучшает качество воздушных потоков.

Задачи:

- изучение теоретических основ по созданию робота
- создание схем, чертежей и 3D модели.
- узнать, что изучает бионика на примере практических результатов
- создать и собрать работающий прототип робота-очистителя на основе бионического подхода

Гипотеза: если создать и применить проект робота-очистителя это может привести к широкому использованию в сфере ЖКХ, снижению уровня заболеваний, повышению показателей здоровья населения

Научная новизна: выражается бионическом подходе создания накопителя пыли в виде робота-очистителя.

Проблема исследования:

- Проблема исследования выражается в биологических проблемах загрязнения воздуха в вентиляционных шахтах зданий.
- С экономического подхода в условиях повышения валютных курсов и роста инфляции, зарубежные аналоги роботов очистителей становятся малодоступными для широкого круга потребителей России.
- Со стороны подхода физики: образование грязных наростов пыли и копоти в вентиляционных путях жилых помещений может воспрепятствовать воздушным потокам свежего воздуха.

Научные методы

- В данном проекте использованы научные методы: наблюдения, сопоставления, сравнения, анализ, эксперимент, моделирование и измерения.

Рассмотрев вопросы бионики в проектировании новой техники мы решили создать робота -очистителя на основе принципов построения и функционирования живых организмов. Наша работа пока на начальном этапе создания, а именно на этапе схем и чертежей, а также сборки прототипа. Для этого мы изучаем виды вентиляционных шахт, аналоги роботов очистителей, изучаем компоненты сборки и материалов для будущего робота.

Рассмотрели бионический подход к созданию робота:

- гусеничный механизм или конструкция похожая на лапки таракана

- принцип ориентации , т. е. пульт управления, можно сравнить с локацией и с навигацией у некоторых видов рыб и животных, на примере летучих мышей и дельфинов.

- камера и фары, умение видеть в темноте на примере кошачьего глаза, как воспринимающая система. Можно использовать и разработать датчики обнаружения для умения «видеть» в темноте препятствия, глаза насекомых-хищников.

- всасывающий механизм, на примере морских животных или цикады, которая имеет рот с мощностью всасывания

-фильтрующий механизм, фильтрует грязные частицы на примере морских губок или китов

- сбор пыли в мешковине (пылесборник)

- Бионические руки с щетками (ногощупальцы паукообразных, которые покрыты чувствительными волосками или цепкие лапы хищных птиц).

В данном проекте элементами новизны являются технические характеристики: управление со смартфона с помощью Bluetooth HC-06 двух моторов наличие кода Bluetooth HC-06, создание прототипа на базе Arduino Uno на языке программирования C++, автономное энергопитание, наличие контейнера для пыли в корпусе.

Для создания модели будут использованы следующие материалы: :
Пропеллеры (из набора INENERGY), мотор, аккумулятор (POWERBANK), FPV камера, FPV приемник, Arduino Uno, Bluetooth HC-06, драйвер L298N или MX1508, макетная плата, конденсатор по питанию Arduino, металлический корпус, колеса, провода, трубки, мешки, фары, гусеницы, передатчик, щетки.

Необходимыми компонентами сборки являются: 4 мотора; 2 мешка (для сбора пыли); 2 пропеллера (из набора InEnergy); Корпус; Провода; Пере-датчик; Приемник; Драйвер; 2 Фары; 2 FPV-камеры; Трубки; Аккумулятор

(Powerbank); FPV приемник; Arduino UNO; Bluetooth HC-06; Макетная плата; Конденсатор по питанию Arduino; 2 большие щётки;

1. Характеристика приобретаемых комплектующих для робота

№	Наименование	Кол-во	Цена за единицу (руб.)	Стоимость приобретения
1	Передачик	1	570	570
2	Щетки	2	1000	2000
3	Колесо с шинами из набора Arduino +	4		
	Корпус из набора Arduino(пластина)+	1		1300
	Мотор из набора Arduino	4		
5	Провода		279	279
6	Электромоторы	5	62	564
7	Аккумулятор	1	1000	1000
8	Arduino UNO+Bluetooth HC 06+Драйвер MX1508+Макетная плата+Конденсатор по питанию Arduino	1	2500	2500
9	Металлический стержень	2	87(1 м)	87
10	Пластик		210(50см*50см)	210
11	Лопасть	1	500	500
12	Контейнер	1	2000	2000
			Итого:	11 000

Проект находится на стадии разработки, есть идея, чертежи и схемы. По ходу работы встретился с практическими проблемами такими, как нехватка материала, из-за пандемии и ограничений уменьшилась скорость сборки прототипа.

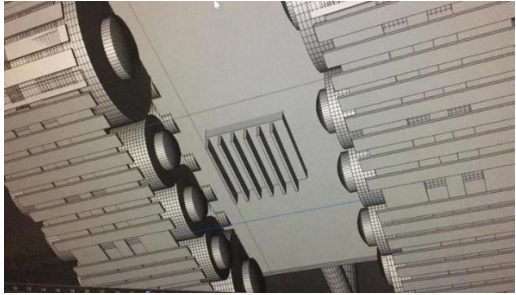
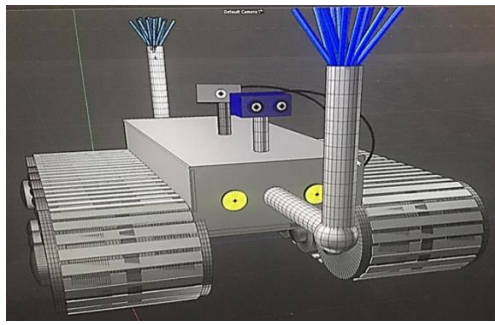
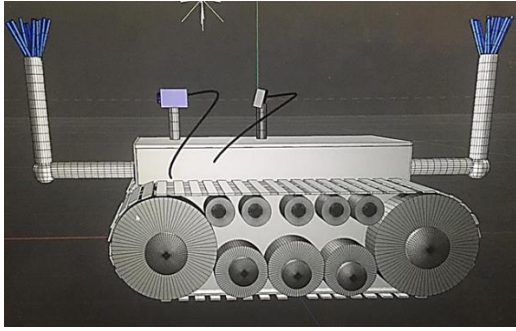
Однако полным ходом идёт работа по усилению мощности мотора по коду, также составил код для работы щёток очистителя.

При сборке робота-очистителя нужно использовать материал корпуса коррозионностойкий, маневренный (для проходимости по углам), вес должен быть менее 8 кг, размер должен варьироваться от формы шахты, но не более половины от её размера.

В ходе работы я получаю огромный опыт, ведь при сборке робота-очистителя очень важным элементом является практическое применение.

Следует отметить, что в нашем городе очищение вентиляционных путей зданий практически не применяется. Поэтому именно робот-очиститель будет иметь широкое применение в сфере ЖКХ.

Таблицы и чертежи



3D модель (вид сбоку, спереди, снизу)

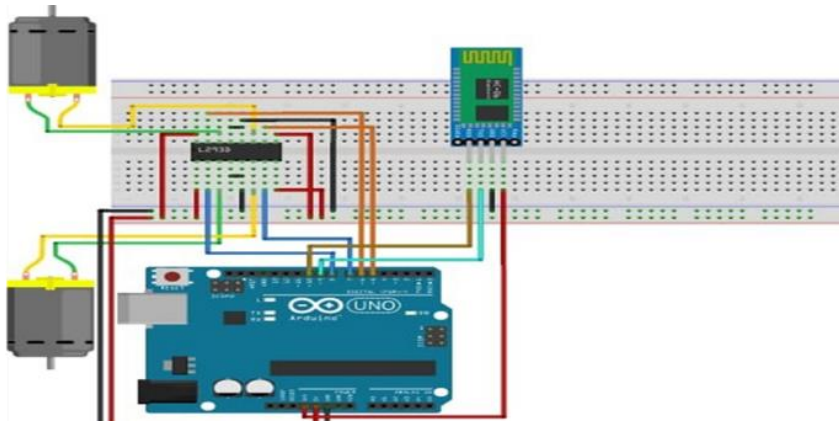


Схема подключения

2. Код Bluetooth HC-06

Код:

```

#include <SoftwareSerial.h>

int m11 = 7; // 1 контакт 1 мотора
int m12 = 8; // 2 контакт 1 мотора
int m21 = 5; // 1 контакт 2 мотора
int m22 = 6; // 2 контакт 2 мотора

SoftwareSerial ser(9, 10); // Объект
SoftwareSerial, 9-RX, 10-TX.

void setup() {
  // обозначаем порты как выходы
  pinMode(m11, OUTPUT);
  pinMode(m12, OUTPUT);
  pinMode(m21, OUTPUT);
  pinMode(m22, OUTPUT);
  ser.begin(9600);
}

void loop() {
  if (ser.available()) { // Если приш
  ил сигнал
    char c = ser.read(); // Считываем
  сигнал
    switch (c) {
      case '0': // Если 0, то
  останавливаемся
        stopCar();
        break;

      case '1': // Если 1, то
  едем вперед
        forward();
        break;
    }
  }
}

```

```

      case '0': // Если 0, то
  останавливаемся
        stopCar();
        break;

      case '1': // Если 1, то
  едем вперед
        forward();
        break;

      case '2': // Если 2, то
  поворачиваем влево
        left();
        break;

      case '3': // Если 3, то
  поворачиваем вправо
        right();
        break;

      case '4': // Если 4, то
  едем назад
        backward();
        break;
    }
  }

void forward() {
  digitalWrite(m11, HIGH);
  digitalWrite(m12, LOW);
  digitalWrite(m21, HIGH);
  digitalWrite(m22, LOW);
}

void backward() {
  digitalWrite(m11, LOW);
  digitalWrite(m12, HIGH);
  digitalWrite(m21, LOW);
  digitalWrite(m22, HIGH);
}
}
}

```

```

      case '0': // Если 0, то
  останавливаемся
        stopCar();
        break;

      case '1': // Если 1, то
  едем вперед
        forward();
        break;

      case '2': // Если 2, то
  поворачиваем влево
        left();
        break;

      case '3': // Если 3, то
  поворачиваем вправо
        right();
        break;

      case '4': // Если 4, то
  едем назад
        backward();
        break;
    }
  }

void forward() {
  digitalWrite(m11, HIGH);
  digitalWrite(m12, LOW);
  digitalWrite(m21, HIGH);
  digitalWrite(m22, LOW);
}

void backward() {
  digitalWrite(m11, LOW);
  digitalWrite(m12, HIGH);
  digitalWrite(m21, LOW);
  digitalWrite(m22, HIGH);
}
}
}

```

3. Код усиления мотора для щёток

```

#include <SPI.h>
#include <AmperkaFET.h>
#define PIN_CS_A0

FET mosfet(PIN_CS, 1);

void setup() {
  mosfet.begin();
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
}

void loop() {
  mosfet.digitalWrite(0, 1, HIGH);
  mosfet.digitalWrite(0, 2, HIGH);
  mosfet.digitalWrite(0, 3, HIGH);
  mosfet.digitalWrite(0, 6, HIGH);
  digitalWrite(7, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(7, LOW);
  delay(10);
  digitalWrite(10, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(10, LOW);
  delay(10);
}
}

```

4. Рекомендации по материалам

Название	Кол-во, шт	Применение
Вентилятор	2	
Мотор	6	
Аккумулятор	10	
Фильтр	2	
Герметик(вместо фильтра)	1-2	
Цепной трак	2	Для колес
IP камера	1	
Деревянные бруски		Для корпуса
Колесо	4	
Металлические детали		Для корпуса
Провода		Система управления
Трубки	4	
Мешки(из синбонда)	2	
Камера и фара	2	
Резина		для резиновой вставки для подвижности

Название	Кол-во, шт	Применение
Powerbank	1	Аккумулятор питания
Arduino ME GA	1	
Bluetooth HC-06	1	Для беспроводного управления
Драйвер L298N	1	
Мотор	4	
Колесо	4	
Макетная плата	1	
Провода		
FPV камера	1	Демонстрация видео онлайн
FPV OTG приёмник	1	Связь со смартфоном
Конденсатор по питанию Arduino	1	Для стабильности и соединения



Прототип из подручных материалов

Заключение

Таким образом, значение биологии для человека играет большую роль в жизни и в создании новых технических конструкций. В этом большую роль играет наука бионика.

Понимать природу и брать её за образец - не означает копировать. А человек должен создавать, учиться у природы.

Если мы создадим робот-очиститель вентиляционных ходов, то мы достигнем цели в плане укрепления здоровья. Так как именно в вентиляционных шахтах годами копится грязная пыль, а это бактерии, вызывающие многие болезни дыхательных путей. Особенно такие роботы нужны в дошкольных и средних образовательных учреждениях, ведь будущая нация должна быть здоровой.

Очень необходимо иметь такие роботы-очистители в жилых домах, особенно в многоквартирных домах.

Природа открывает перед инженерами и учеными бесконечные возможности по заимствованию технологий и идей. Раньше люди были не способны увидеть то, что находится у них буквально перед носом, но современные технические средства и компьютерное моделирование помогает хоть немного разобраться в том, как устроен окружающий мир, и попытаться скопировать из него некоторые детали для собственных нужд.

В прошлом отношение человека к природе было потребительским. Техника эксплуатировала и разрушала природные ресурсы. Но постепенно люди начали бережнее относиться к природе, пытаясь присмотреться к ее методам с тем, чтобы разумно использовать их в технике. Эти методы могут служить образцом для развития промышленных средств, безопасных для окружающей среды.

Природа как эталон -это и есть бионика.

Список литературы.

1. Бионика в школе. Феодосиевич Ц.Н, Иванович Г.И., Киев, 1990.
2. Живые приборы. Симвков Ю.Г., М., 1986.
3. Тайны бионики. Гармаш И.И., Киев, 1985.
4. Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Бернштейна Н.А., М., 1963.
5. Вопросы бионики. Сб. ст., отв. ред. Гаазе-Рапопорт М.Г., М., 1967.
6. Мартека В., Бионика, пер. с англ., М., 1967.
7. Крайзмер Л. П., Сочивко В. П., Бионика, 2 изд., М., 1968.