

ПО), более углубленно изучили тему проекта (в сфере робототехники, программирования, искусственного интеллекта). Данное ПО будет протестировано для выявления и устранения недостатков. Так же планируется создать «упаковку» для готового ПО (создание сайта, социальных сетей).

УДК 004.94

## **АНАЛИЗ РОБОТОВ-СНЕГОУБОРЩИКОВ**

Тарасюк А.В., Бахуревич А.М.

Научный руководитель – Воюш Н.В., старший преподаватель

В наши дни существует проблема уборки территорий от снега, и цель нашей работы провести анализ требований к характеристикам роботов-снегоуборщиков и определиться с конструктивными особенностями собственного робота-снегоуборщика.

Робот-снегоуборщик представляет собой подвижную платформу с установленным на нём снегоуборочное оборудование. Также для ориентирования в пространстве роботу необходимо машинное зрение, которое представляет собой различные датчики и камеры.

Идеальный робот-снегоуборщик должен обладать следующими характеристиками: отсутствие зависимости от сетей, время автономной работы около суток; Достаточная мощность для удаления снегового покрова большой толщины, для борьбы с обледенением и т.д.; небольшие габариты и умеренная масса, сопоставимые с крупными газонокосилками; наличие элементов искусственного интеллекта для работы по заданной программе без участия человека; высокая маневренность с высокой точностью позиционирования оснастки – для уборки в труднодоступных местах; полная безопасность для людей, растений, предметов, покрытий; возможность контролируемого перемещения или утилизации снега; современный дизайн, не вызывающий опасений у человека.

Исходя из описанных выше требований, представляемых к роботам-снегоуборщикам, в программе КОМПАС-3D была сконструирована модель робота, приведенная на рисунке 1.

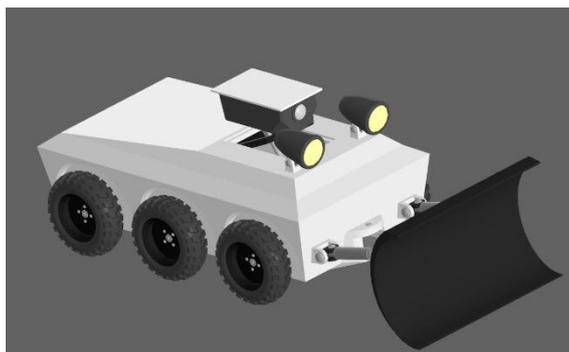


Рис.1. 3D модель робота-снегоуборщика

Основными элементами робота-снегоуборщика являются:

### **1. Шасси**

У роботов такого типа есть 2 вида шасси: колёсное и гусеничное. У гусеничного вида шасси есть свои преимущества, которые заключаются в высоких тягово-сцепных качествах, плавность хода по территориям с неровным рельефом и т.д. Но данный вид шасси подходит для территорий с неровной и нетвердой поверхностью, а сконструированный робот по задумке должен работать на ровной, твёрдой поверхности, поэтому на данной модели установлено шасси колёсного типа. Этот тип имеет следующие преимущества:

- универсальность применения;
- плавное движение по территориям с твердым покрытием;
- удобное рулевое управление;
- низкие затраты на приобретение, техническое обслуживание и ремонт;
- высокая транспортная скорость.

### **2. Корпус**

Корпус должен обладать следующим характеристиками: дешевизна, надежность конструкции, относительно небольшой вес, герметичность. Также конструкция корпуса должна обеспечивать удобный и быстрый доступ к аккумуляторам и микросхемам. Все эти критерии были учтены при конструировании модели корпуса робота.

### **3. Снегоуборочное оборудование**

Наиболее эффективное навесное оборудование для уборки снега зависит от конкретной задачи и условий работы. Для уборки снега на больших территориях, например, на парковках или дорогах, можно использовать снегоуборочные отвалы, которые устанавливаются на тракторы или другую спецтехнику. Так же для удобства уборки снега могут использоваться конвейерные ленты, с целью погрузки снежной масса на технику для вывоза снега на специальные снегоплавильные предприятия. Для уборки снега на более маленьких территориях, например, на тротуарах

или во дворах, можно использовать снегоуборочные щетки, которые можно установить на робота. Важно выбирать навесное оборудование, которое наиболее подходит для конкретной задачи и условий работы.

#### **4. Машинное зрение**

Машинное зрение используют для ориентации и управления роботом. Основной компонент систем машинного зрения – это цифровые датчики, установленные внутри промышленных камер со специальными оптическими системами для захвата изображений. На основе предоставляемых ими данных аппаратное и программное обеспечение компьютера выполняет обработку, анализ и измерение различных характеристик для принятия решений.

Машинное зрение состоит из следующих компонентов:

1. Одна или несколько цифровых, аналоговых камер (черно-белые или цветные) с подходящей оптикой для получения изображений.
2. Программное обеспечение для изготовления изображений для обработки. Для аналоговых камер это оцифровщик изображений.
3. Процессор.
4. Оборудование ввода-вывода или каналы связи для доклада о полученных результатах.
5. Умная камера: одно устройство, которое включает в себя все вышеперечисленные пункты.
6. Очень специализированные источники света (светодиоды, люминесцентные и галогенные лампы и т. д.).
7. Специфичные приложения программного обеспечения для обработки изображений и обнаружения соответствующих свойств.
8. Датчик для синхронизации частей обнаружения (часто оптический или магнитный датчик) для захвата и обработки изображений.

В заключение можно отметить, что роботы-снегоуборщики в ближайшие 5 – 10 лет получат более широкое распространение. Так как с их помощью можно решить ряд экономических и социальных проблем. Данные роботы могут быть полезны не только при уборке территорий от снега, но также при правильном переоборудовании их можно будет использовать в качестве уборщиков территорий.

#### *Литература*

1. ГлавПахарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavpahar.ru/articles/gusenichnyy-i-kolesnyy-hod-cto-luchshe>.
2. RoboTech [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bafforti.github.io/glavnaya.html>.
3. DNSклуб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://club.dns-shop.ru/blog/t-250-snegouborschiki/22789-robot-snegouborschik-eto-vozmojno/>.