

УДК 007.52

**Разработка корпуса и силовой установки
вакуумно-пневматического робота-манипулятора**

Герасимович П. А., студент

Шатило Е. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: преподаватель Терещук О. И.

Аннотация:

Рассматриваются варианты исполнения корпуса и силовой установки вакуумно-пневматического робота-манипулятора. Описываются и обосновываются различные варианты исполнения, материалы и методы их получения.

При восстановлении территорий от последствий вооруженного конфликта или зачистки местности от террористической угрозы специалистам групп разминирования приходится рисковать своими жизнями при работе с неразорвавшимися боеприпасами и самодельными взрывными устройствами (иначе, СВУ). Для минимизации рисков для военнослужащих инженеры придумали роботов для разминирования [1, 2].

В качестве базы робота в котором будет размещаться вся силовая установка и перевозимые СВУ мной предлагается использовать корпус из полимерных материалов на основе поливинилхлорида и поликарбонатов. Выбор данных материалов обусловлен их массой, литейными свойствами, прочностными и температурными характеристиками. Это позволит нам получать различные типоразмеры корпусов и их конфигурации не только на промышленных термопластоавтоматах, но и на 3D-принтерах. Также стоит отметить, что в условиях активного технического прогресса СВУ становятся достаточно технологичными и управляющая аппаратура взрывных устройств может состоять не только из дистанционных взрывателей, но и из взрывателей, реагирующих на электромагнитные колебания. Данный факт обуславливает использование экранирование и изоляцию силовых и токоведущих частей конструкции с помощью

диэлектрических материалов. В корпусе предусмотрены отверстия для установки различного навесного оборудования, такого как вакуумной руки-манипулятора, вакуумного лотка для сбора СВУ, колесной базы, воздухозаборника и фонаря, либо камеры переднего вида. Для закрепления и фиксации вакуумного лотка и руки-манипулятора предлагается использовать пазы. Исполнение корпуса робота из полимерного материала представлено на рисунке 1 [3].

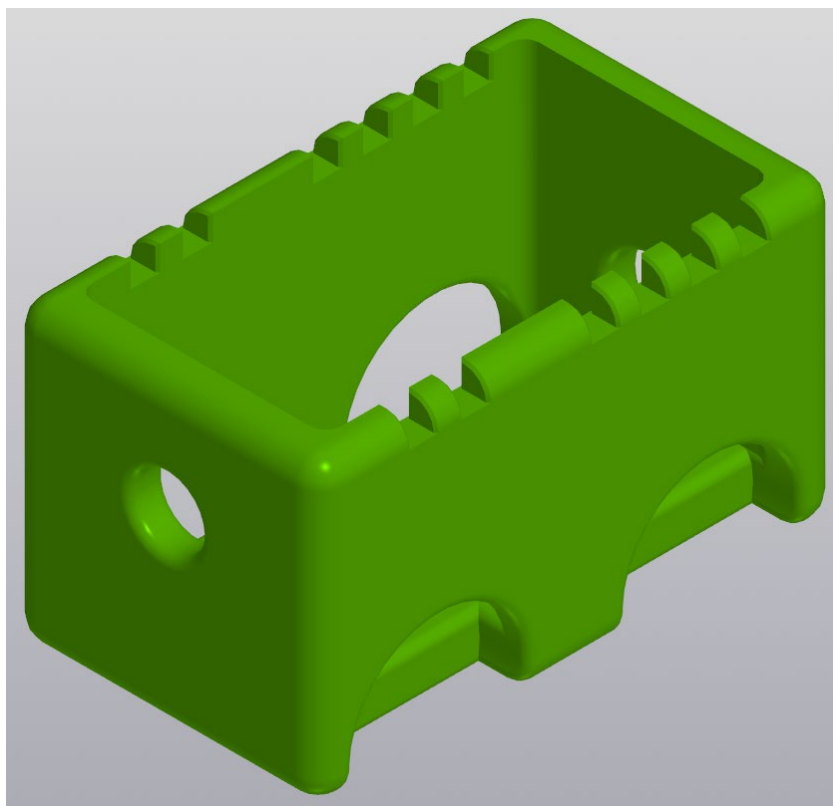


Рис. 1 – Корпус робота-манипулятора

За выполнение функций захвата и удержания предметов отвечает вакуумная система. В качестве откачивающего устройства в ней используется диафрагменный вакуумный насос. Выбор данного

насоса основан на его компактных размерах, достаточной производительности для обеспечения удержания и ремонтпригодности. Также в вакуумную систему входят клапаны с дистанционным управлением и фильтрующие элементы, которые предназначены для защиты вакуумной системы от попадания мелкодисперсной среды [1], [2].

Для обеспечения передвижения робота отвечает пневматическая система, в которой исполняющими элементами являются пневмомоторы соединенные с колесами робота путем понижающей передачи. За обеспечение пневматической системы, сжатым воздухом первично предполагалось использование компрессора поршневого типа [1]. Данный компрессор способен создавать необходимое давление и поток сжатого воздуха для обеспечения вращения пневмомоторов. Но у данного решения имеются недостатки ввиду массогабаритных характеристик и высокой температуры, что обуславливает использование эффективной системы охлаждения, что может сказаться на массе робота. Поэтому альтернативным вариантом предлагается использовать мембранный компрессор и фильтр-маслораспылитель для насыщения воздуха пара масла и защиты движущихся частей пневмомоторов. Данное решение позволит значительно облегчить и эргономично сконструировать конструкцию.

Список использованных источников

1. Герасимович, П. А. Проект вакуумно-пневматического роботаманипулятора / П. А. Герасимович / Инженерно-педагогическое образование в XXI веке : материалы республиканской науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, Минск, 25–26 ноя. 2021 г. / редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 215–217.

2. CORNELL CHRONICLE [Electronic resource]. – Mode of access: <https://news.cornell.edu/stories/2010/10/researchers-develop-universal-robotic-gripper/>. – Date of access: 29.10.2022.

3. Колотушкин С. М., Леденев В. А., Расчетов В. А., Федоренко А. В. / Взрывные устройства и следы их применения: учебно-практическое пособие. – М.: КРЕДО, 2011. – 238 с