

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ГРУЗОВОЙ КАРЕТКИ

Абузов Я.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Быковский С.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** В настоящий период времени с активным развитием технологического процесса все чаще встает вопрос об оперативности и безопасности выполнения грузовых операций, связанных с подъемом и перемещением различных грузов. При этом все чаще потребности человека концентрируются именно в тех направлениях, где стандартные средства транспорта с участием человека-оператора не в состоянии проводить работу или же выполняют её с явным ущербом для экологии, здоровья окружающих или выхода из строя эксплуатируемой техники. Одним из перспективных решений, способным обеспечить решение заявленных проблемных вопросов, является внедрение в технологические процессы автоматизированных транспортно-грузовых кареток, автономно перемещающихся по системе подвесных канатов и способных работать с различными модулями обеспечения в режиме дистанционного управления [1].

**Основная часть.** Проектирование принципа автоматического режима основывается на том, что расстояния до места нахождения груза, расположенного внизу под трассой движения каретки, задаются заранее в системе координат ( $X$ ,  $Y$ ) и заносятся в программный комплекс, который передаёт систему команд для выполнения алгоритма движения каретки в основной микроконтроллер. При этом ось трассы движения каретки и, соответственно, несущий канат совпадают с осью  $X$  системы координат, тем самым являясь базой для процесса вычисления расстояния и необходимой скорости перемещения. Для разработки первого этапа программного алгоритма работы каретки были заданы условия:

- точки местонахождения груза находятся на равноудаленном расстоянии друг от друга, соответственно расстояние между точками всегда постоянно и при движении от начальной точки к последующей, каретка проезжает расстояние кратным 2,3,  $n$  от исходной точки;
- точки местонахождения груза находятся на разном расстоянии друг от друга, и могут иметь заранее известные (заданные) значения соответственно расстояние между точками изменяемое и при движении к последующей всегда происходит последовательное увеличение расстояния от предыдущей точки;
- количество рабочих циклов переноса груза из рабочих точек в начальную точку зависит от количественных показателей груза и грузоподъемности каретки, и соответственно для каждой точки количество циклов может меняться.

Вся последовательность действий по управлению работой транспортно-грузовой каретки была преобразована в блок-схему алгоритма программного комплекса. Данный алгоритм был реализован в виде прошивки микроконтроллера каретки и программы для ПК, которая отправляет команды устройству и управляет его действиями. Связь с ПК осуществляется с помощью беспроводной сети. Для моделирования трассы перемещения каретки был разработан элемент цифрового двойника имитатора с координатной сеткой и размещенными на ней рабочими точками, которые могут иметь динамику смены своих координат [2].

**В результате проведенных исследований** были получены следующие результаты:

- Разработана и создана экспериментальная модель транспортно-грузовой каретки с программным управлением, которая может применяться для повышения знаний студентов, с целью обеспечения эффективного учебного и исследовательского процесса в области автоматизации. Использование данной модели в практических целях позволит повысить надежность реальных механизмов при сложных условиях функционирования.

- Разработан программный комплекс, предназначенный для автоматизации процесса управления работой экспериментальной моделью транспортно-грузовой каретки в режиме локальных координат. Программный комплекс снабжен графическим интерфейсом, позволяющим эффективно взаимодействовать с программным обеспечением [3].

#### **Список использованных источников:**

1. Абузов А.В. Подъемно-транспортная система для ликвидации последствий разрушений объектов жилой и промышленной инфраструктуры // *Философия современного природопользования в бассейне реки Амур = アムール川流域における現代の森林利用の原理* : материалы VII междунар. науч.-практ. конф. (Хабаровск, 4 мая 2018 г.) / [отв. ред. П. Б. Рябухин]. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. Вып. 7. С. 85-88.

2. Абузов А.В., Абузов Я.А. Автоматизация управления подъемно-транспортными механизмами при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // *Инженерный вестник Дона*. 2019. №7. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2019/6104](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2019/6104)

3. Патент на полезную модель № 156189 Российская Федерация МПК В61В 7/00. Экспериментальная модель для исследований технических параметров самопередвигающейся трелевочной каретки / Абузов А.В., Абузов Я.А.; заявитель и патентообладатель Тихоокеанский государственный университет. – № 2015118961/11; заявл. 20.05.2015. опубл.: 10.11.2015 Бюл. №31.