

**РОБОТ-ПОГРУЗЧИК****Красило М.С., Назаров А.А.***Донской государственной технической университет, г.Ростов-на-Дону***Ключевые слова:** винтовая передача, подъемник, омниколесо, платформа.**Аннотация.** Данная статья описывает конструкцию робота-погрузчика, который создавался с целью исследования возможностей данной конструкции и выявления её достоинств и недостатков.***Robot-forklift******Krasilo M.S., Nazarov A.A.****Don State Technical University, Rostov-on-Don***Keywords:** screw drive, lift, omniwheel, platform.**Abstract.** This article describes the design of the robot-forklift, which was created in order to study the capabilities of this design and identify its advantages and disadvantages.

Автоматизация в наши дни приобретает все больший объём, от станков с ЧПУ до роботов-официантов в Японском кафе. Одним из популярных направлений в автоматизации является создание роботов-помощников, которые выполняли бы часть функций человека-оператора, либо же вообще заменяли бы человека в какой-либо области. Робот, о котором пойдет речь далее, может рассматриваться и как просто помощник, и как устройство, заменяющее труд человека. Так, самым популярным видом труда, который подвергается автоматизации является перенос тяжелых объектов, представленный далее робот и выполняет задачи по перемещению грузов.

Данный робот (рис. 1), является погрузчиком малых габаритов, но при этом обладающий высокими показателями маневренности и грузоподъемности (грузоподъемность в текущем исполнении составляет около 40% от массы самого погрузчика). Данный робот может быть использован в качестве транспортера различных малогабаритных грузов, размеры исполняющего звена механизма подъёма и транспортировки грузов, позволяют взять груз размером 450x400x400 мм и массой до 11 кг. Вторым вариантом использования данного робота может являться транспортировка более компактных роботов (например, роботов уборщиков) от зоны хранения и зарядки, в зону работы. В настоящее время робот является дистанционно управляемым, но при небольшой конструктивной доработке появится возможность использовать данный погрузчик автономно.

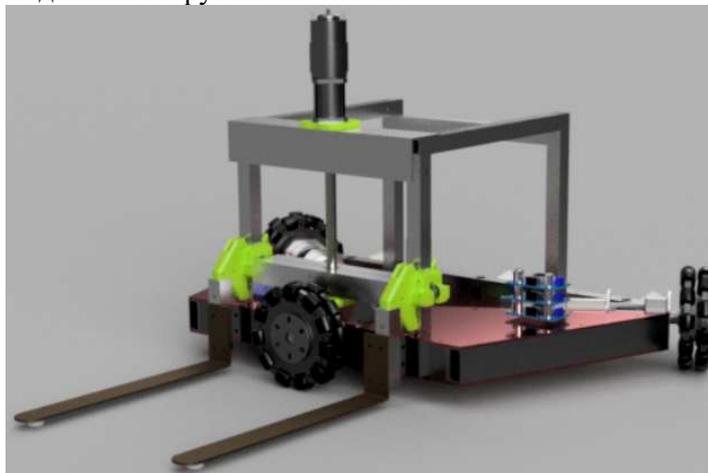


Рис. 1. Визуализация 3Д – модели робота

Конструктивно робот собой представляет 3 колесную платформу с жестким каркасом (рис. 2), к которому крепятся все узлы робота, в том числе и винтовая передача подъемника.

В качестве привода подъемника используется винтовая передача. Через переходную муфту вал электродвигателя (в данном роботе используются двигатели постоянного тока) соединен с винтом, другой конец винта закреплен в подшипнике, который в свою очередь в пересечен в деталь, выполненную на 3Д – принтере и прикрепленную к каркасу 4 винтами. Вращение передается на гайку, которая в пресовывается в крепления для неё, которые так же изготавливаются на 3Д – принтере. Детали, удерживающие гайку, соединены с каретками, которые движутся по направляющим. Каретки являются составными, они состоят из 4 печатаемых 3Д – принтером деталей, 5-ти латунных валов и 5 подшипников каждая. На рисунке 3 пунктирной линией показано на какие составные части разделена каретка, сделано это для облегчения сборки. Благодаря такой конструкции, каретка обладает высокой ремонтопригодностью, если сломается печатная деталь, её можно быстро заменить на новую, а в случае износа подшипника, его легко можно заменить на запасной, т. к. в конструкции используется подшипник

из стандартного ряда [2]. Каретки в свою очередь, через переходную деталь крепятся к лыжам погрузчика. Лыжи, для ограничения трения при движении, имеют накладки из фторопласта, находящиеся на конце каждой лыжи.

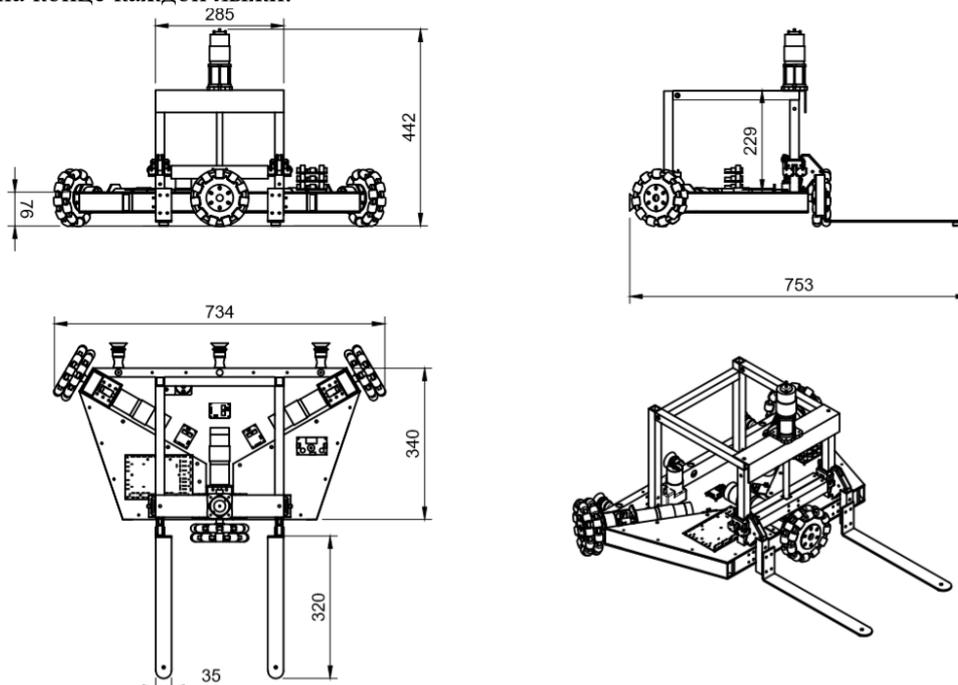


Рис. 2. Габаритный чертеж платформы

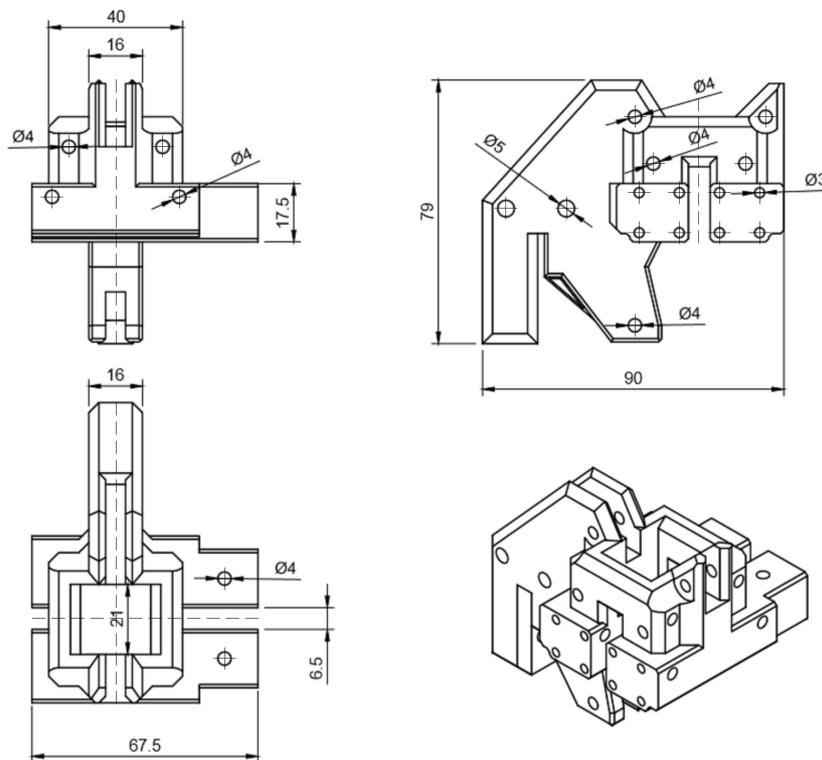


Рис. 3. Каретка

Лыжи изготовлены из 3 мм стали, т.к. расчеты показали, что данная толщина будет оптимальной для груза в 12 кг (расчет производился с запасом), на Рисунке 4 представлены эпюры поперечных сил  $Q$  и изгибающего момента  $M$  [1].

Основным преимуществом конструкции данного робота является его высокая маневренность, которая достигнута благодаря использованию двухрядных «Колес Илона» (Рисунок 5). Разновидность «Колеса Илона» - омниколесо, позволяет роботу совершать разворот на месте, двигаться практически под любым углом, а также совершать поворот практически не замедляя скорость движения. Конструкция омниколеса состоит из металлической пластины, с пазами под крепление 11-ти роликов. Само колесо состоит из двух таких пластин, смещенных друг относительно друга на  $16^\circ$  и скрепленные проставкой из пластика. Благодаря такой конструкции колеса, робот может двигаться под любым углом.

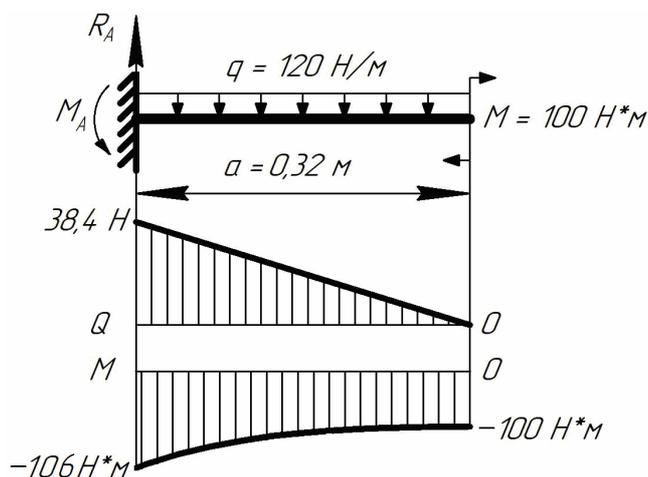


Рис. 4. Эпюры

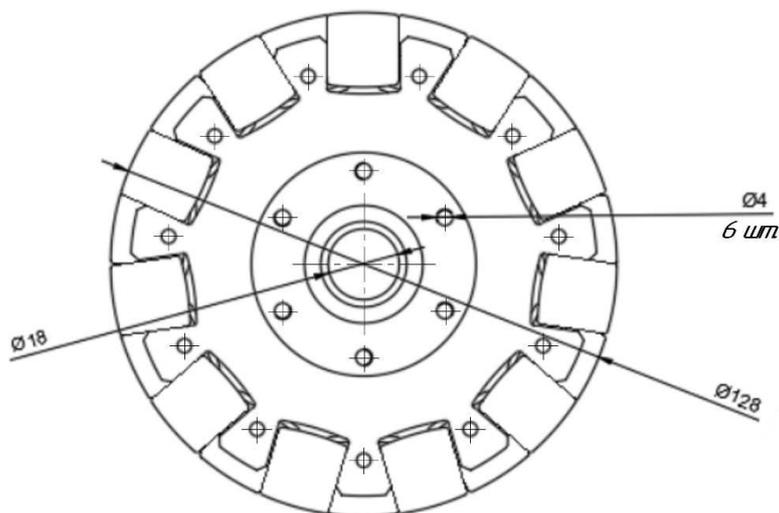


Рис. 5. Чертеж омниколеса

Управление роботом, на данном этапе осуществляется при помощи пульта дистанционного управления, сигнал которого через преобразователь обрабатывается микроконтроллером STM 32.

У робота присутствует устройство, для одновременного захвата трех малых пластиковых коробов или же одного большого. Т.к. для захвата используются вакуумные присоски, то желательно использовать именно пластиковые короба, для наилучшего схватывания. Максимальная грузоподъемность вакуумного подъемника 2 кг вместе с массой короба, а т.к. данный узел стоит в противовес основному узлу подъема, то перевоз груза одновременно можно осуществлять двумя подъемниками.

При всех достоинствах, у конструкции данного робота имеются и недостатки. Существенным недостатком является высота, на которую возможно поднятие груза, это не более 100 мм от поверхности. Также грузоподъемность вакуумного насоса не превышает 2 кг. К недостаткам можно отнести большие габариты по высоте. Некоторые из этих недостатков можно устранить, например поставив более мощный насос на вакуумный подъемник. Но при всем при этом, с небольшими доработками, данный робот может найти свое применение, например в транспортировке роботов-уборщиков в крупных зданиях, из их зоны работы в зону хранения.

#### Список литературы

1. Заяц М.Л., Туркина Л.В. Прикладная механика. Учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2016. – 238 с.
2. Гордин П.В., Росляков Е.М., Эвелекон В.И. Детали машин и основы конструирования. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СЗТУ, 2006. – 186 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 2001. – 920с.

#### Сведения об авторах:

Красило Михаил Сергеевич – студент, ДГТУ, г.Ростов-на-Дону;

Назаров Александр Александрович – студент, ДГТУ, г.Ростов-на-Дону.