

**Мамаджанов Алишер Мамаджанович, д.т.н., проф.  
Асадов Бекзодбек Қандиёр ўғли, магистр  
Алиева Махлиё Алишеровна, магистр  
Ташкентский государственный технический университет**

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Технический объект – любое изделие (элемент, устройство, подсистема, функциональная единица или система), которое можно рассматривать в отдельности. Объект может состоять из технических средств, программных средств или их сочетания и может в частных случаях включать людей, его эксплуатирующих, обслуживающих и/или ремонтирующих.

Среди технических объектов можно выделить: трубопроводы, емкости и цистерны для хранения топлива, жидкостей или сжиженного газа, мосты, опоры ЛЭП, буровые вышки, корпуса судов и многое другое. Современные технические объекты отличаются широким разнообразием, однако для них можно выделить общие характеристики:

- использование в конструкции общих и схожих элементов – балки, уголки, криволинейные поверхности, трубы и т.д.;
- основным материалом, используемым в конструкциях технических объектов, является сталь.

Для поддержания нормального функционирования технических объектов необходимо следить за их состоянием – проводить периодическое техническое диагностирование (техническое диагностирование – это определение технического состояния объекта) и иногда осуществлять механическую или физико-техническую обработку для элементов конструкций технического объекта. Особенности выполнения таких технологических операций на вышеуказанных объектах являются:

- большие габаритные размеры;
- удалённость элементов конструкций;
- тяжелые и опасные условия работы – большая концентрация опасных газов и веществ;
- недоступность для человека из-за малого объёма свободного пространства и многое другое.

Все эти недостатки являются причинами, по которым замена человеческого труда мобильным роботом выглядит хорошим способом существенно упростить, а в некоторых случаях даже ускорить процессы технического диагностирования, обслуживания и ремонта конструкций технических объектов. Примеры выполнения задачи механической обработки для мобильного робота может служить операция сверления элементов конструкции для создания технологических отверстий или сбора материала для последующего исследования состояния материала конструкции.

Итоговый мобильный робот может быть выполнен в виде одной из разнообразных компоновок, содержать различное навесное оборудование для выполнения конкретных поставленных целей. Соответственно при таком разнообразии вариантов и ситуаций необходимо поддерживать надёжную силу сцепления мобильного робота с опорной поверхностью. Основной материал технических объектов – сталь – обуславливает выбор в качестве способа сцепления робота – силу магнитного протяжения.

Основным конструктивным элементом мобильной платформы является колёсный модуль, состоящей из колеса на основе постоянного магнита, двигателя для приведения колеса в движение и сервопривода для управления поворотом постоянного магнита. Колесо в качестве средства передвижения было выбрано по причине более удобного и простого способа реализации передвижения робота по элементам конструкции технических объектов.

Можно выделить следующие варианты компоновок мобильного робота на основе колёсного модуля (рис. 1):

- двухколесная компоновка, может использоваться в тесных ограниченных пространствах, например, трубопроводах малых диаметров (менее  $\Phi 500$  мм), проще в реализации, но отличается малой устойчивостью (рис. 1, в);

- трёхколесная компоновка, не самый оптимальный вариант реализации конструкции робота, обладает чуть лучшей устойчивостью чем двухколесная компоновка (рис. 1, б);

- четырёхколесная компоновка, более сложная в изготовлении, предназначена для более открытых пространств, при использовании её в трубопроводах, потребует относительно большей устойчивостью чем двух- и трёхколесной компоновки (рис. 1, а);

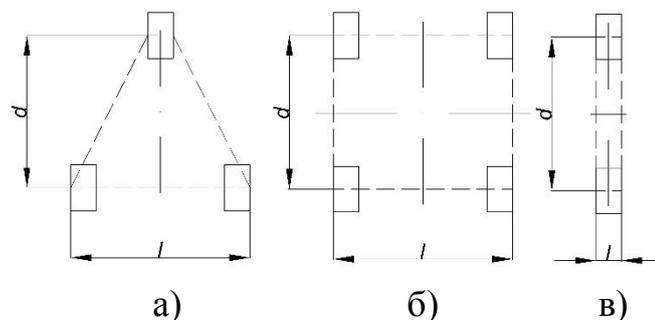


Рис. 1. Варианты компоновки колёсного робота (вид сверху):

а) трёхколесный робот б) четырёхколесный робот в) двухколесный робот

### Вывод

Замена человека мобильным роботом на основе универсальной платформы может стать хорошим способом реализовать доступ к труднодоступным и опасным элементам конструкций технических объектов, для выполнения задач технического диагностирования, механической или физико-технической обработки.