

УДК 621.328

## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ ТОЛКАТЕЛЬНОГО ТИПА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ-СВАРЩИКОВ

Семенчук Е.А.

Научный руководитель – Заярный В.П., старший преподаватель

На сегодняшний день ни одно современное промышленное предприятие нельзя представить без различных механизмов, манипуляторов, сервоприводов и автоматизации производства. Огромнейшую роль в процессе производства играют роботы-манипуляторы, которые предназначены для сварки.

Механизм подачи электродной проволоки состоит из электродвигателя, редуктора и системы подающих прижимных роликов. Подача проволоки обеспечивается по шлагу в место сварки. Устройство подачи сварочной проволоки представляет собой совокупность механизмов, обеспечивающих бесперебойную и автоматическую подачу материала и защитного газа в зону сварки [1].

Электродвигатель представляет собой двигатель переменного или постоянного тока. Разница заключается в том, что при первом подача осуществляется ступенчато-сменными шестернями, а при втором – плавным регулированием благодаря изменению частоты вращения двигателя. При дуговой сварке роботом-манипулятором используются роликовые и планетарные безредукторные механизмы подачи сварочной проволоки.

Планетарные механизмы создают стабильную подачу с одновременной правкой проволоки, как результат – стабильное положение конца электродной проволоки, меньшее изнашивание тракта подачи и большая его длина, заметно снижаются силы трения проволоки о внутреннюю поверхность канала. Однако применение планетарных подающих механизмов требует хорошей обработки поверхности, стабильности формы и размеров сечения сварочной проволоки.

Рассмотрим математическую модель механизма подачи на ДПТ:

Первый этап решения – решение обратной задачи кинематики для звена робота. Матрица обратной задачи кинематики для звена робота имеет вид:

$$P = \begin{bmatrix} \cos \varphi \cos \theta \cos \psi - \sin \varphi \sin \psi & -\cos \varphi \cos \theta \sin \psi - \sin \varphi \cos \psi & \cos \varphi \sin \theta & x \\ \sin \varphi \cos \theta \cos \psi + \cos \varphi \sin \psi & -\sin \varphi \cos \theta \sin \psi + \cos \varphi \cos \psi & \sin \varphi \sin \theta & y \\ -\sin \theta \cos \psi & \sin \theta \sin \psi & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Подставляя значения углов Эйлера и координат схвата робота в формулу (1.1), получаем матрицы однородных преобразований механизма подачи [2].

Второй этап – составление матриц однородных преобразований механизма подачи:

$$\begin{cases} x = k_1 c1 - k_2 s1, \\ y = k_1 s1 + k_2 c1. \end{cases} \quad (1.2)$$

где  $k_1 = l_1 + l_2 c2$  ;  
 $k_2 = l_2 s2$  .

Для решения уравнений системы (1.2) выполним замену переменных:

$$r = \sqrt{k_1^2 + k_2^2} ; \quad \gamma = \text{ATAN2}(k_2, k_1),$$

тогда

$$k_1 = r \cos \gamma ; \quad k_2 = r \sin \gamma .$$

Теперь систему уравнений можно записать следующим образом:

$$\begin{cases} \frac{x}{r} = \cos \gamma \cos Q_1 - \sin \gamma \sin Q_1, \\ \frac{y}{r} = \cos \gamma \sin Q_1 + \sin \gamma \cos Q_1. \end{cases}$$

Откуда находим

$$\begin{cases} \frac{x}{r} = \cos(\gamma + Q_1), \\ \frac{y}{r} = \sin(\gamma + Q_2). \end{cases}$$

Лазерная сварка имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами сварки. Во-первых, лазерная сварка обеспечивает высокую точность и контролируемость процесса. Это позволяет создавать качественные сварные соединения с минимальными деформациями и требованиями к последующей обработке. Во-вторых, лазерная сварка может быть применена для соединения широкого спектра материалов, включая металлы, пластик и стекло. Кроме того, лазерная сварка обладает высокой скоростью сварки и может быть автоматизирована для использования в промышленных производственных линиях [3].

### *Литература*

1. <https://nt-welding.ru> [Электронный ресурс]. Сварочное оборудование и материалы.
2. <https://dspace.tltsu.ru> [Электронный ресурс]. Математическое моделирование механизма подачи.
3. <https://overclockers.ru> [Электронный ресурс]. Промышленные роботы в современном производстве.

УДК 004.81

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

Леонов В.Д.

Научный руководитель – Холод П.В, асс. кафедры РТС

### **Введение**

В целях обеспечения безопасности и комфорта своих обучающихся и работников БНТУ [1] ввел на своей территории систему контроля и управления доступом (СКУД) – совокупность программно-технических средств, предназначенных для управления и автоматизации пропуска на территорию или в помещение для сохранения безопасности. В БНТУ функционирует реализация СКУД, где преграждающее устройство – турникет, идентификатор – карточка, считыватель – считыватель идентификатора-карточки. Обязательное наличие карточки идентификатора у обучающегося или работника университета является характерным недостатком для данной реализации СКУД, так как порой в силу различных обстоятельств студент или сотрудник может не иметь при себе карточки-идентификатора, что кратно усложняет возможность студента попасть на пары, а работника на работу, или карточка-идентификатор не может выполнять свои функции, чему в свою очередь сопутствуют дополнительные затраты на восстановление/обновление пропуска на территорию университета. В связи с этим возникает необходимость в альтернативной реализации системы ограничения пропуска посторонним людям.

**Цель работы:** разработка СКУД, минимизирующую влияние различных факторов на удобство прохождения обучающихся и сотрудников университета.

### **Задачи:**

- анализ уже установленной в БНТУ СКУД, определения достоинств и недостатков такой реализации;