

Комплекс Dobot Magician программируется на языках: Blockly, Python, Java, C/C++/C#, LabView и Objective-C (iOS, MacOS) [1].

Python поддерживает несколько парадигм программирования: структурное, объектно-ориентированное, функциональное, императивное и аспектно-ориентированное. В языке присутствует динамическая типизация, автоматическое управление памятью, полная интроспекция, механизм обработки исключений, поддержка многопоточных вычислений и удобные высокоуровневые структуры данных. Программный код на Python организовывается в функции и классы, которые могут объединяться в модули, а они в свою очередь могут быть объединены в пакеты.

С использованием программного обеспечения был реализован процесс распознавания цвета объектов, их перемещение и последующее комплектование. Также исследовали функциональные возможности комплекса Dobot Magician и сравнивая два основных языка программирования были выявлены достоинства и недостатки каждого из них.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Dobot Magician. User Manual. – Shenzhen Yuejiang Technology Co.,Ltd., 2018/2/9, v.1.2.5, p.138.

УДК 519.9

В.П. Кобринец, доц., канд. техн. наук;  
Д.С. Карпович, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, Минск)

#### АЛГОРИТМ СТАТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ

Критерий оптимизации для данного процесса имеет вид:

$$\begin{cases} y_1 = f_1(x, U_1, U_2) \rightarrow \max \\ y_2 = f_2(x, U_1, U_2) \rightarrow y_{2\text{зад}} \\ U_{1\min} \leq U_1 \leq U_{1\max} \\ U_{2\min} \leq U_2 \leq U_{2\max} \\ X_{i\min} \leq X \leq X_{i\max} \end{cases} \quad (1)$$

где  $y_1$  – температура высушенного материала;  $y_2$  – температура отходящих газов;  $U_1$  – расход газа;  $U_2$  – температура в камере смешения;  $x$  – расход материала

Решение задачи оптимизации будем искать в виде:

$$U_{1\text{опт}} = U_1^*(x) \quad (2)$$

$$U_{2\text{опт}} = U_2^*(x) \quad (3)$$

Для решения задачи оптимизации в условиях действующего промышленного процесса сушки целесообразно получение модели статистики (уравнение регрессии) при пассивном эксперименте с применением метода регрессионного анализа.

Данные полученные в ходе эксперимента составили 120 опытов. С учетом динамических свойств объекта и независимости величин  $y_i$  ( $i = 1, 2$ ) в опытах время между ними принято 30 минут.

Получены адекватные уравнения регрессии следующего вида:

$$y_{j,x} = b_0 x_0 + \sum_{i=1}^{k=3} b_i x_i + \sum_{i=1}^{k=3} b_{2i} x_i^2 + \sum_{i=1, i \neq j}^{k=3} b_{ij} x_i x_j \quad (4)$$

где  $y_1$  – температура материала на выходе;  $y_2$  – температура отходящих газов;  $x_1$  – расход газа;  $x_2$  – расход материала;  $x_3$  – температура в камере смешивания.

Составлена и реализована программа статической оптимизации процесса сушки в пакете Optimization Toolbox, входящим в состав математического пакета MatLab.

УДК 519.8

В.П. Кобринец, доц., канд. техн. наук;

Н.П. Коровкина, доц., канд. пед. наук;

Н.Н. Пустовалова, доц., канд. пед. наук (БГТУ, г. Минск)

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ**

При оценке энергоэффективности работы технологического оборудования промышленных предприятий необходимо учитывать, что доля затрат на электроэнергию в зависимости от энергоемкости производства варьируется от незначительной до существенной. По оценкам специалистов удвоение цен на электроэнергию вызывает рост цен в промышленности на выпускаемую продукцию на 6-15%. В связи с этим актуальной задачей становится переход на энергосберегающий электропривод, к которому относится вентильно-индукторный.

Применение вентильно-индукторного электропривода связано с рядом его некоторых особенностей:

- по основным массогабаритным и энергетическим показателям ВИП не уступает и даже превосходит частотно-регулируемый асинхронный электропривод. Это связано с важной особенностью ВИМ – полезным использованием насыщения магнитной цепи;