

АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Дубинина В.В.

Учреждение Российской академии наук Центральный экономико-математический институт РАН, Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47, тел. (499)7242532, Факс: (495)1291400, Viktoria@li.ru

Использование промышленных роботов (ПР) на производстве расширяется. К основным задачам ПР относятся: паллетирование; перемещение и упаковка изделий; сварка, сборка, обработка деталей, покраска.

Цель работы – построить модели зависимости цены роботов от их технических характеристик (грузоподъемность, радиус действия, точность позиционирования, масса, технический индекс = $\frac{\text{грузоподъемность} * \text{радиус}}{\text{масса}}$).

С этой целью были рассмотрены ПР для паллетирования и покраски компаний Fanuc, Kuka и Yaskawa Motoman. Цена рассмотренных моделей роботов находится в диапазоне от 10 тыс. долл. до 78 тыс. долл. Производящие их компании являются ведущими в мире. К 2018 г. по всему миру было установлено 400 тыс. роботов компании Fanuc, 360 тыс. ед. – Yaskawa Motoman, 350 тыс. ед. – Kuka.

Была построена модель вида $P = a_0 + a_1 * x_1$, где P – цена (долл.), x_1 – грузоподъемность, для покрасочных роботов компании Kuka и роботов-паллетайзеров компании Motoman. Получены следующие оценки:

$$\text{для Kuka: } P = 12770 + 75,1 * x_1, R^2 = 0,5, \\ (3,5) \quad (4,5)$$

$$\text{для Motoman: } P = 22389,5 + 45,8 * x_1, R^2 = 0,8, \\ (7,5) \quad (4,9)$$

Модель вида $\ln(P) = a_0 + a_1 * \ln(TI) + a_2 * t$, где P – цена (долл.), TI - технический индекс ($TI = \frac{\text{грузоподъемность} * \text{радиус}}{\text{масса}}$), t – год разработки модели, была

построена для роботов-паллетайзеров компании Fanuc и покрасочных роботов Kuka. Были получены следующие оценки параметров:

$$\text{для Fanuc: } \ln(P) = -104,1 + 0,4 * \ln(TI) + 0,1 * t, R^2 = 0,63, \\ (-3,2) \quad (3,8) \quad (3,4)$$

$$\text{для Kuka: } \ln(P) = -166,2 + 0,2 * \ln(TI) + 0,1 * t, R^2 = 0,49, \\ (-3,3) \quad (2,03) \quad (3,5)$$

Таким образом, цена промышленных роботов компаний Kuka и Fanuc растет с увеличением технического индекса и года выпуска модели. Выявлена положительная корреляция между ценой роботов и их грузоподъемностью для покрасочных роботов Kuka и роботов-паллетайзеров Motoman.