

УДК 621.7.067

**ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ГИБКОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
(ГРС) НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Новиков Вячеслав Станиславович

*Студент магистр 2 год,
кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»
Московский политехнический университет**Научный руководитель: В.Б. Авдеев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и оборудование
машиностроения»*

Современные виды производства требуют перехода к наиболее производительным технологиям. В моей работе необходимо внедрять элементы автоматизации и роботизации, в частности делать замену оператора на промышленного робота (ПР). Ниже приведена методика расчёта, позволяющая определить эффективность и целесообразность внедрения подобных элементов автоматизации.

Принятая в настоящее время в промышленности практика оценки целесообразности вложения средств в робототехнику предусматривает расчет либо периода окупаемости, либо прибыли на инвестированный капитал, либо анализ будущих поступлений в оценке настоящего времени.

При расчете периода окупаемости определяется длительность отрезка времени, по истечении которого будет возмещена стоимость вложенного капитала. Так, если робот заменяет одного рабочего в смену, то период его окупаемости (в годах) будет равен (2):

$$P = \frac{I}{L - E} ; (2)$$

В моём случае расчёт будет:

$$P = \frac{600000}{180000 + 50000} = 2,6 ; (2,1)$$

где I – общая сумма капитальных вложений в робот и вспомогательное оборудование; L – общая годовая экономия в затратах на рабочую силу, замененную роботом; E – годовая стоимость технического обслуживания робота.

Если робот работает быстрее, чем человек, то тогда период окупаемости (3):

$$P = \frac{I}{L - E \pm g \cdot (L + Z)} ; (3)$$

$$P = \frac{600000}{(180000 + 50000) + 0,9(180000 + 16520)} = 1,5 ; (3,1)$$

где Z – мера стоимости оборудования в пересчете за год (годовая амортизация).

Прибыль на инвестированный капитал ROI (в %), определяется (4):

$$ROI = 100 \frac{S}{I}; (4)$$

$$ROI = 48; (4,1)$$

где S – годовая экономия от применения робота (в руб.), равная (5):

$$S = L - G + g \cdot (L + Z); (5)$$

$$S = 180000 - 70000 + 0,9 (180000 + 16520) = 286868; (5,1)$$

где L – годовая заработанная плата рабочих, замененных роботом;

G – годовая стоимость робота, $G=I/N+E$;

g – коэффициент, определяющий насколько ПР работает быстрее (+) или медленнее (-) оператора

I – общие капитальные затраты на робот и вспомогательное оборудование;

E – годовая стоимость технического обслуживания робота;

N – полезный срок службы робота в годах.

Анализ будущих поступлений применяется, когда расходы и экономия от применения нового оборудования не постоянны от года к году. При этом используется отношение прибыль/стоимость, полученное на основании анализа будущих поступлений, приведенных в оценке настоящего времени.

В этом случае числитель представляет собой сумму всех предполагаемых прибылей на протяжении жизни системы, а знаменатель – сумму предполагаемых затрат, причем все они приводятся к оценке настоящего времени. Этот метод применяется в тех случаях, когда проводится оценка крупных капиталовложений, рассчитанных на большой срок службы.

Таким образом, используя приведенную выше методику, можно оценить эффективность любой структуры ГРС с различными вариантами технологии обработки и выбрать, на основе анализа и сравнения соответствующих критериев, оптимальный вариант. Можно сделать вывод, что внедряемые средства автоматизации полностью оправданы и обоснованы.

Литература

1. Козырев, Ю.Г. Гибкие производственные системы: справочник / Под общ. ред. Ю.Г. Козырев. – Москва: «КНОРУС», 2017. – 364 с.
2. Безъязычный, В.Ф. и др. Техничко-экономические обоснования при проектировании технологических процессов механической обработки: учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, Т.В. Шеховцева, И.А. Бессуднов, Р.Н. Фоменко / Рыбинск: «РГАТУ им. П.А. Соловьева», 2015. – 194 с.