

ОПИСАНИЕ ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВА АНОДИРОВАННЫХ ПЛАСТИН С ПОМОЩЬЮ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕТИ ПЕТРИ

Габедава О. В., Почовян С. М.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены структурная схема автоматизированного комплекса гибкого производства анодированных пластин и разработанная модель в виде модифицированной сети Петри для исследования динамики и состояния данного комплекса. Приведено описание структурной схемы автоматизированного комплекса гибкого производства анодированных пластин и разработанной модели в виде модифицированной сети Петри.

Ключевые слова: Манипулятор. Техническое зрение. Анодированная пластина. Модифицированная сеть Петри.

1. Введение

На современном этапе, для нормального функционирования электронных оборудований, важное место занимают автономные источники питания. Для источников питания один из важнейших составной частью являются анодированные пластины. Производство анодированных пластин очень трудоёмкий процесс. Основными требованиями при производстве анодированных пластин являются: большая точность, качество и количество пластин. Технология производства анодированных пластин требует высокий температурный режим, что и создает вредные внешние условия. Поэтому данное производство надо автоматизировать, что и подразумевает использование промышленных манипуляторов и компьютеров. Разработанная модель в виде модифицированной сети Петри позволяет исследовать динамику и состояния гибкого процесса производства анодированных пластин.

2. Основная часть

Производство анодированных пластин в современных гибких автоматизированных производствах влияет на точность их изготовления, при возрастании качества и количества выпускаемых изделий. Компьютерная техника дает возможность чтобы сами манипуляторы стали гибкого действия. Для целенаправленного управления самых манипуляторов разрабатываются модели управления. Это дает возможность децентрализовать процесс управления, а с другой стороны управлять технологическим процессом во времени с использованием системы технического зрения.

Рассмотрена автоматизированная система гибкого производства анодированных пластин, в состав которой входят: три промышленных манипулятора (M_1 , M_2 и M_3); система из четырёх накопителей (H_1 , H_2 , H_3 и H_4); видеокамера (ВК); персональный компьютер (ПК). Схема автоматизированного комплекса гибкого производства анодированных пластин представлена на рис.1.

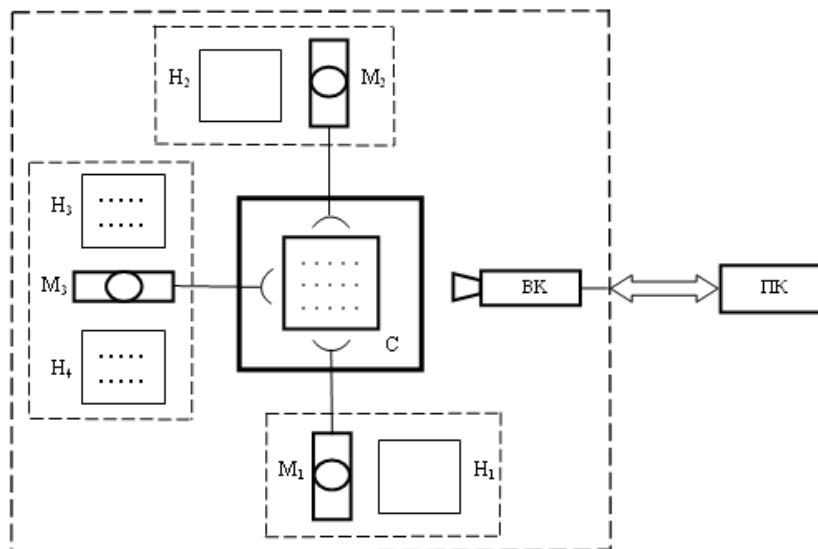


Рис. 1. Схема автоматизированного комплекса гибкого производства анодированных пластин

Для исследования динамики процесса гибкого производства анодированных пластин разработана модель в виде модифицированной сети Петри (рис.2) с разноцветными маркерами:

$$C_p = (P, T, F, H, R, V_t, W_t, D_t, A_t, B, E, Z_p, M_0) \quad (1)$$

где: $P = \{p_1, p_2, \dots, p_x, \dots, p_{10}\}$ – конечное непустое множество позиций сети; $1 \leq x \leq 10, p_x \in P$.

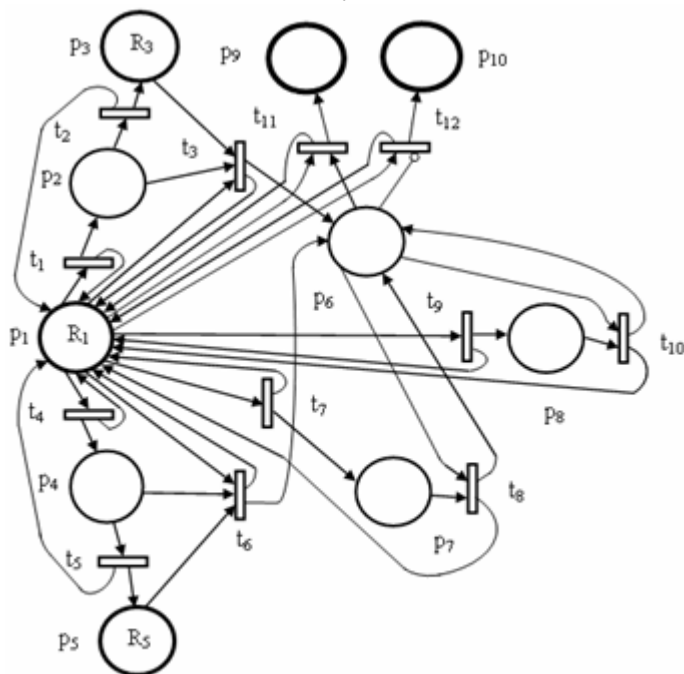


Рис.2. Сеть Петри с начальной маркировкой M^1

В построенной сети Петри позиции имеют следующий смысл:

p_1 – «Производственные нормативы и справочные данные» и управляющие программные модули управления гибкого производства анодированных пластин в персональном компьютере (ПК); сформированные нормативно-справочные массивы данных (необходимые для формирования выходных и хранимых данных в системе); «Производственные данные» о состоянии всех событий в системе, в процессе функционирования сети; p_2 – окончание формирования управляющих данных для манипулятора (M_1); определение фактического наличия первоначальных анодированных пластинок на первоначальном накопителе (H_1); перенесение анодированных пластинок с первоначального накопителя (H_1) на

производственный накопителя (H_1) на производственный (рабочий) стол с электрическим нагревателем (C); p_3 – окончание формирования данных фактического наличия первоначальных анодированных пластинок на первоначальном накопителе (H_1); p_4 – окончание формирования управляющих данных для манипулятора (M_2); определение фактического наличия пластмассовых шариков на первоначальном накопителе (H_2); перенесение пластмассовых шариков с первоначального накопителя (H_2) на производственный (рабочий) стол с электрическим нагревателем (C); p_5 – окончание формирования данных фактического наличия пластмассовых шариков на первоначальном накопителе (H_2); p_6 – окончание формирования данных о производственном (рабочем) столе с электрическим нагревателем (C): первоначальная анодированная пластина; пластмассовые шари-

ки и их месторасположение; сформированная анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками и их месторасположение; „годная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками, или „негодная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками; p_7 – окончание формирования управляющих данных: покрытие анодированной пластины пластмассовыми шариками (для манипулятора (M_2)); формирование данных о анодированной пластине, покрытой пластмассовыми шариками и определение их месторасположения; p_8 – окончание формирования управляющих данных для манипулятора (M_3): определение „годная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками, или „негодная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками; p_9 – окончание формирования данных о фактическом наличии на конечном накопителе (H_3) „годной” анодированной пластины, покрытой пластмассовыми шариками; p_{10} – окончание формирования данных о фактическом наличии на конечном накопителе (H_4) „негодной” анодированной пластины, покрытой пластмассовыми шариками.

Позиции p_1 , p_3 и p_5 являются входными, то есть определяют множество входных состояний сети, позиции p_9 и p_{10} являются выходными, то есть определяют множество выходных состояний сети.

$T = \{t_1, t_2, \dots, t_y, \dots, t_{12}\}$ – конечное непустое множество переходов сети; $1 \leq y \leq 12$, $t_y \in T$.

В построенной сети Петри переходы имеют следующий смысл:

t_1 – формирование управляющих данных для манипулятора (M_1): определение фактического наличия первоначальных анодированных пластинок на первоначальном накопителе (H_1); перенесение анодированных пластинок с первоначального накопителя (H_1) на производственный (рабочий) стол с электрическим нагревателем (С); t_2 – формирование данных фактического наличия первоначальных анодированных пластинок на первоначальном накопителе (H_1); t_3 – формирование данных о производственном (рабочем) столе с электрическим нагревателем (С): первоначальная анодированная пластина; t_4 – формирование управляющих данных для манипулятора (M_2): определение фактического наличия пластмассовых шариков на первоначальном накопителе (H_2); перенесение пластмассовых шариков с первоначального накопителя (H_2) на производственный (рабочий) стол с электрическим нагревателем (С); t_5 – формирование данных фактического наличия пластмассовых шариков на первоначальном накопителе (H_2); t_6 – формирование данных о производственном (рабочем) столе с электрическим нагревателем (С): пластмассовые шарики и их месторасположение; t_7 – формирование управляющих данных: покрытие анодированной пластины пластмассовыми шариками (для манипулятора (M_2)); формирование данных о анодированной пластине, покрытой пластмассовыми шариками и определение их месторасположения; t_8 – формирование данных о производственном (рабочем) столе с электрическим нагревателем (С): сформированная анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками и их месторасположение; t_9 – формирование формирования управляющих данных для манипулятора (M_3): определение „годная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками, или „негодная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками; t_{10} – формирование данных о производственном (рабочем) столе с электрическим нагревателем (С): „годная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками, или „негодная” анодированная пластина, покрытая пластмассовыми шариками; t_{11} – формирование данных о фактическом наличии на конечном накопителе (H_3) „годной” анодированной пластины, покрытой пластмассовыми шариками; t_{12} – формирование данных о фактическом наличии на конечном накопителе (H_4) „негодной” анодированной пластины, покрытой пластмассовыми шариками.

$F : P \times T$; $H : T \times P$ – функции инцидентности; позиция p_x и переход t_y соединяются дугой (p_x, t_y) , если $F(p_x, t_y) = 1$ и дугой (t_y, p_x) , если $H(t_y, p_x) = 1$; причём $P \cap T = \emptyset$;

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_o, \dots, r_{50}\}$ – непустое конечное множество цветов маркеров (r_o);

$V_t : (P \times R) \times T$ – функция распределения цветов маркеров по входным позициям переходов сети;

$W_t : T \times (P \times R)$ – функция распределения цветов маркеров по выходным позициям;

$D_t = \{d(t_y)\}$ – конечное множество приоритетов переходов t_y сети;

$A_t = (a_1, a_2)$ – непустое конечное множество интервалов времени срабатывания переходов сети;

$B : Q(C_p)$ – функция, определяющая минимальное время получения последовательностей переходов сети; $E : Q(C_p)$ – функция, определяющая временные интервалы завершения последовательностей переходов сети; $Q(C_p)$ – множество последовательностей срабатывания переходов сети;

$Z_p = \{z_{p_1}, z_{p_2}, \dots, z_{p_{10}}\}$ – непустое конечное множество времён задержки цветных маркеров r_o в позициях p_x сети; $R = \{r_1, r_2, \dots, r_o, \dots, r_{50}\}$ – непустое конечное множество цветов маркеров (r_o).

$M_0 : P \times T \rightarrow \{0, 1, \dots\}$ – начальная маркировка сети. Новая маркировка $M^m(x_p, r_o)$ сети Петри образуется в результате запуска разрешённого перехода t_y с учётом множества приоритетов переходов; где: $r_o \in R$, $1 \leq o \leq 50$, $1 \leq m \leq 51$, m – номер маркировки сети Петри.

3. Заключение

Разработаны структурная схема автоматизированного комплекса гибкого производства анодиро-ванных пластин и модель исследования динамики и состояния данного комплекса в виде модифицированной сети Петри. Приводится описание схемы автоматизированного комплекса гибкого производства анодированных пластин и модели данного комплекса в виде модифицированной сети Петри.

Литература:

1. გაბედავა ო., შეროზია თ., ნარეშელაშვილი გ., მაკაროვი შ. მოქნილ ავტომატიზებულ წარმოებაში ტექნიკური მოდელის მართვა. სტუს შრ.კრ. მას. №1. თბ., 2006.
2. Гогичайшвили Г. Г., Почовян С. М. Моделирование дискретных производств с помощью мо-дифицированной сети Петри. სტუს შრ.კრ. №4(437). თბ., 2001.

ანოდირებული ფირფიტების მოქნილი წარმოების აღწერა მოდელიზირებული პეტრის ქსელის მოდელით

ომარ გაბედავა, სიმონ პოხოვიანი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ანოდირებული ფირფიტების წარმოების მოქნილი ავტომატიზებული კომპლექსის სტრუქტურული სქემა და დამუშავებული მოდელი მოდიფიცირებული პეტრის ქსელით, მოცემული კომპლექსის მდგომარეობის და დინამიკის კვლევისათვის. მოცემულია ანოდირებული ფირფიტების წარმოების მოქნილი ავტომატიზებული კომპლექსის სტრუქტურული სქემის აღწერა და მოდიფიცირებული პეტრის ქსელით დ დამუშავებული მოდელი.

THE DESCRIPTION OF FLEXIBLE MANUFACTURE OF THE ANODIZED PLATES BY MEANS OF MODEL IN THE FORM OF PETER'S MODIFIED NETWORK

Gabedava Omar, Pochovjan Simon
Technical University of Georgia

Summary

The block diagram of the automated complex of flexible manufacture of the anodized plates and the developed model in the form of the modified network of Petri are considered for research of dynamics and conditions of the given complex. The description of the block diagramme of the automated complex of flexible manufacture of the anodized plates and the developed model in the form of the modified network of Petri is revealed.