

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

**ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ
СОВМЕСТИМОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ
(ЭМС – 2015)**

Сборник научных трудов первой международной
научно-технической конференции

Харьков 27 мая 2015 г.

Харьков 2015

УДК 621.37/.39

Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи (ЭМС-2015) : Сборник научных трудов первой международной научно-технической конференции, Харьков 27 мая 2015 г. / М-во образования и науки Украины, Харьковский национальный университет радиоэлектроники. – Харьков: ХНУРЭ, 2015. – 172 с.

В сборник включены научные доклады участников первой Международной научно-технической конференции «Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи» (ЭМС-2015).

Издание подготовлено кафедрой телекоммуникационных систем
<http://tcs.kharkov.ua/>

61166, Украина, Харьков, просп. Ленина, 14.
Тел./факс: +380 (57) 702-13-20,
+380 (57) 702-55-92.

E-mail: emc@picst.org
<http://emc-2015-ru.weebly.com/>

© Харьковский национальный
университет радиоэлектроники, 2015

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОНЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ

Терещенко А.В., Новоселов С.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

61166, Харьков, пр. Ленина, каф. Технологии и автоматизации производства ПЕС и ЭВС,
тел. (057) 702-14-86, E-mail: tapr@kture.kharkov.ua

The existing methods for modeling of industrial processes. Building the simulation model of a production system with the aid of the developed program. The analysis of the obtained performance of the system.

Имитационное моделирование позволяет воспроизводить процесс функционирования системы во времени с сохранением элементарных явлений, их логической структуры и последовательности протекания во времени. Это позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса в будущем в определенные моменты времени. В настоящее время имитационный метод является наиболее эффективным, а нередко и единственным методом исследования сложных систем на этапе их проектирования.

Модель производственного участка изготовления компонентов ТКС состоит из множества объектов (процессов). Каждый объект моделирует какую-нибудь функцию или элемент декомпозиции моделируемой системы. Каждый объект имеет набор атрибутов и методов.

Отличие имитационного моделирования от объектно-ориентированного программирования заключается в том, что объект может не только выполнить некоторое событие в момент своей активности, но и запланировать выполнение своего события или события другого объекта «в будущем», т. е. на момент модельного времени, больший или равный текущему значению модельного времени.

На рисунке 1 приведена архитектура управляющей программы и взаимосвязь управляющей программы с объектами программной среды.

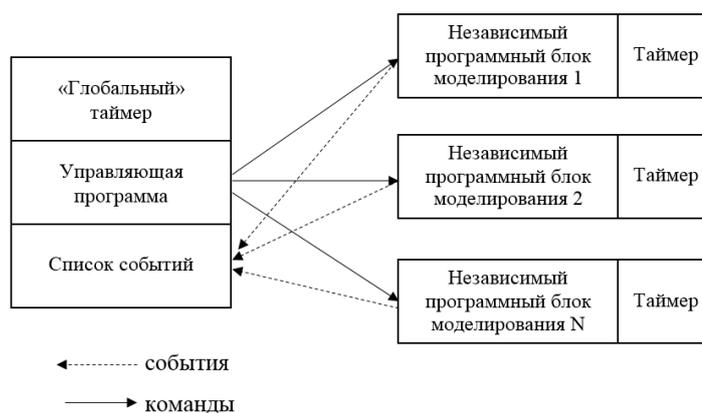


Рисунок 1 – Архитектура управляющей программы

При помощи разработанной программы были проведены экспериментальные исследования для различных начальных данных.

Для эксперимента были заданы следующие характеристики оборудования:

Станок 1: наименование – «Линия установки SMD компонентов»; скорость обработки одной детали на данном оборудовании – 20 секунд; стоимость обработки – 12 коп.; потребляемая энергия – 1200 Вт/ч.

Станок 2: наименование – «Линия пайки»; скорость обработки одной детали на данном оборудовании – 30 секунд; стоимость обработки – 10 коп.; потребляемая энергия – 1400 Вт/ч.

Станок 3: наименование – «Ванна для промывки»; скорость обработки одной детали на данном оборудовании – 50 секунд; стоимость обработки – 5 коп.; потребляемая энергия – 1000 Вт/ч.

Станок 4: наименование – «Испытательный стенд»; скорость обработки одной детали на данном оборудовании – 10 секунд; стоимость обработки – 10 коп.; потребляемая энергия – 600 Вт/ч.

Моделирование проводилось для начального число деталей от 1 до 10 штук в партии.

В результате эксперимента определялся размер партии, при которой образовывалась очередь из деталей. Также эксперимент позволил выявить оборудование, которое приводило к образованию очереди.

Для максимальной партии из 10 деталей были получены экспериментальные данные, которые показаны на рисунке 2.

| Оборудование | Время работы | Обработано деталей | Производительность | Занятость |
|---------------------------------|--------------|--------------------|--------------------|-----------|
| Линия установки SMD компонентов | 2021 | 10 | 2,3182 | 0,4314 |
| Линия пайки | 2021 | 10 | 2,3182 | 0,4314 |
| Ванна для промывки | 4043 | 10 | 1,1588 | 0,8630 |
| Испытательный стенд | 1010 | 10 | 4,6386 | 0,2156 |

Рисунок 2 – Отчет о проведении эксперимента

Как видно из данного отчета максимальная производительность у «Испытательного стенда» (4,6386), а минимальная у «Ванны для промывки» (1,1588).

Также из отчета видно, что максимальная занятость была у «Ванны для промывки» и составила 86,3%.

На рисунке 3 приведен график изменения очереди ожидания от числа деталей в партии.



Рисунок 3 – График изменения очереди ожидания от числа деталей в партии

Таким образом, выбранный метод имитационного моделирования и разработанное программное обеспечение позволяют выявить «проблемные» операции в технологическом производственном процессе компонентов ТКС еще на стадии проектирования, что дает возможность избежать существенных экономических потерь при запуске реального производства.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 400 с.
2. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб. пособие. М.: Дело, 2003. 336 с.
3. Строгалев В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 280 с.