



## **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**<sup>1</sup>Сирожидинов Шамилидин, <sup>2</sup>Даулетмуратова Дилбар**

**<sup>3</sup>Дўсчанов Ҳожиакбар**

**<sup>1</sup>Ассистент кафедры «ТМ» Ташкентского Государственного  
Технического Университета им. И.А. Каримова. Узбекистан**

**<sup>2</sup>Phd докторант Ташкентского Государственного Технического  
Университета им. И.А. Каримова. Узбекистан**

**<sup>3</sup>Phd докторант Ташкентского Государственного Технического  
Университета им. И.А. Каримова. Узбекистан**

При мелко- и среднесерийном характере производства задачи оценки показателей эффективности работы ГПС имеют такое же большое значение, как и при поточном массовом производстве. В частности, одной из важнейших задач для таких систем является предварительная оценка длительности выполнения заказа на изготовление партии деталей определенного объема с использованием имеющихся данных и накопленного опыта. Можно отметить несколько специфических особенностей ГПС мелкосерийного производства, которые усложняют решение задачи оценки показателей ее функционирования: многономенклатурный характер производства.

Оборудование, составляющее ГПС, может использоваться во многих технологических процессах. Поэтому на одних и тех же станках для различных типов деталей в соответствии с технологическим процессом обработка может выполняться по-разному (соответственно будет различаться и длительность обработки).

После завершения обработки для выполнения очередной технологической операции деталь определенного типа должна быть перемещена на станок, заданный соответствующим технологическим процессом. Это приводит к возникновению «ветвлений» в материальных потоках деталей, чего не могло быть на поточных АЛ массового производства. Технологический процесс может предполагать повторное поступление детали на уже обрабатывавший ее станок для выполнения очередной технологической операции

Для мелкосерийного производства характерна ситуация, когда деталь повторно поступает на уже обрабатывавший ее станок для выполнения очередной технологической операции. В этом случае структура материальных потоков усложняется, так как это приводит к возникновению так называемых «цепей возврата».

При массовом производстве в случае необходимости повторения технологической операции при обработке детали устанавливается дополнительная единица оборудования. Это ведет к увеличению производительности системы, но повышает себестоимость выпускаемой



продукции, что в случае мелкосерийного производства экономически не оправдано. Доработка деталей с исправимым браком может быть экономически оправдана, и выполняться на основном технологическом оборудовании, в том числе в основное рабочее время

К настоящему моменту не существует методик анализа показателей работы ГПС мелкосерийного производства, так как имеющиеся методики имитационного моделирования поточных АЛ в большинстве случаев не применимы для ГПС в силу, отмеченных выше особенностей.

Существующие к настоящему моменту программно-технические средства моделирования систем сложной структуры, которые могут быть применены для анализа ГПС, можно условно разделить на два типа:

Специализированные программные языки имитационного моделирования (один из наиболее известных - язык GPSS [1]);

Программные имитаторы систем (например «Meta Software Simulator» фирмы Meta Software Corp.). Перечисленные средства моделирования имеют ряд существенных недостатков, которые затрудняют их применение в машиностроении: большая трудоемкость построения модели ПС

Процесс построения модели ПС и задания исходных данных не формализован и требует больших трудозатрат, а часто и привлечения специалистов в области системного анализа и программирования; использование дорогостоящих программных продуктов, не имеющих средств интеграции с информационными системами предприятия. Существующие методики (особенно западные) зачастую подразумевают применение определенных достаточно дорогостоящих программных продуктов. Эти программные продукты имеют слабые средства интеграции с другими информационными системами, используемыми на отечественных предприятиях (системами компьютерного проектирования изделий CAD/CAM/CAE, всевозможными АСУ и т.д.), что затрудняет автоматизированное использование имеющихся в электронном виде исходных данных для имитационного моделирования и увеличивает трудоемкость анализа системы.

- Моделирование ПС сложной структуры требует значительных затрат машинного времени. Если ПС имеет большое количество позиций обработки и сложную структуру материальных потоков деталей, моделирование ее работы может занимать очень продолжительное время, так как основным методом большинства существующих систем имитационного моделирования является непосредственное воспроизведение процесса прохождения каждой «заявки на обработку» через всю последовательность «рабочих станций». Таким образом, существующие программно-технические средства имеют существенные недостатки, которые не позволяют эффективно применять их для оценки показателей функционирования ГПС мелкосерийного производства.

#### Литература

1. Завьялов А.В. Имитационное моделирование автоматизированных комплексов с использованием системы GPSS: Методические рекомендации - М.: ЭНИМС, 2001.-40с.